

گزارش عملکرد ۲۰ ساله ترویج فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۹ - ۱۳۸۰)





ریاست جمهوری

معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان

سازمان توسعه فناوری نانو

گزارش عملکرد ۲۰ ساله ترویج فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۹-۱۳۸۰)

ناشر: ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

زمان انتشار: دی ماه ۱۴۰۱

تلفن: ۰۲۱-۶۳۱۰۰

نشانی دبیرخانه: تهران، صندوق پستی ۳۴۴-۱۴۵۶۵

پایگاه اینترنتی: www.nano.ir

پست الکترونیک: policy@nano.ir



پیشرفت کار فناوری نانو در واقع برای ما علاوه بر اینکه خودش ارزش دارد، از این جهت هم که یک نمونه‌ای است که ما بتوانیم در همه کارهای کشور از این نمونه تبعیت کنیم و آن را معیار قرار بدهیم، برای ما ارزش دارد.

(بیانات مقام معظم رهبری، ۱۱ بهمن ۱۳۹۳)

فهرست مطالب

۸.....مقدمه

۱۱..... فصل ۱: آموزش و ترویج دانش آموزشی فناوری نانو



- ۱۲.....مقدمه
- ۱۴.....۱-نهادسازی در حوزه فعالیت های دانش آموزشی فناوری نانو
- ۱۸.....۲-توسعه رقابت های دانش آموزشی فناوری نانو
- ۶۳.....۳-ارتقای شبکه آزمایشگاه های دانش آموزشی علوم و فناوری نانو (توانا)
- ۸۱.....۴-ساماندهی و توسعه محصولات آموزشی فناوری نانو
- ۸۴.....۵-حمایت از رویدادهای ترویجی فناوری نانو در حوزه دانش آموزشی
- ۹۰.....۶-توسعه رسانه های دانش آموزشی فناوری نانو

۹۷..... فصل ۲: آموزش و ترویج دانشجویی فناوری نانو



- ۹۸.....مقدمه
- ۹۹.....۱-نهادسازی در حوزه فعالیت های دانشجویی فناوری نانو
- ۱۰۰.....۲-گسترش شبکه نهاد های ترویجی فناوری نانو
- ۱۲۶.....۳-توسعه رقابت های دانشجویی فناوری نانو
- ۱۴۴.....۴-توسعه رسانه های دانشجویی فناوری نانو
- ۱۵۰.....۵-ارتقای فرهنگ کارآفرینی و ترویج توسعه فناوری نانو در سطح دانشگاه ها

۱۶۴..... فصل ۳: ترویج صنعتی فناوری نانو



- ۱۶۵.....مقدمه
- ۱۶۷.....۱-نهادسازی در حوزه ترویج صنعتی فناوری نانو
- ۱۶۹.....۲-برگزاری رویدادهای آشنایی صنایع با کاربردهای فناوری نانو
- ۱۸۷.....۳-ترویج فناوری نانو در شهرک های صنعتی
- ۱۹۳.....۴-تولید، انتشار محتوا و توسعه رسانه های صنعتی فناوری نانو

۲۱۵..... فصل ۴: توسعه گفتمان فناوری نانو در رسانه ها



- ۲۱۶.....مقدمه
- ۲۱۸.....۱-تولید و انتشار محتوا در رسانه های ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
- ۲۳۴.....۲-تولید و انتشار محتوا مرتبط با فناوری نانو در رسانه های عمومی
- ۲۳۸.....۳-توان افزایشی کارشناسان رسانه ها در حوزه فناوری نانو
- ۲۴۰.....۴-رصد، مستندسازی و ارزیابی مروجان رسانه ای فناوری نانو
- ۲۴۲.....۵-الکوسازی از افراد و نهادهای مؤثر و موفق در توسعه فناوری نانو

۲۴۳..... منابع



فهرست نمودارها

- نمودار ۱-۱- تعداد دانش آموزان دختر و پسر داوطلب برای شرکت در المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری (۱۳۸۹-۱۳۹۹)..... ۱۹
- نمودار ۲-۱- تعداد دانش آموزان دختر و پسر داوطلب برای شرکت در المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۸۹-۱۳۹۹)..... ۲۰
- نمودار ۳-۱- تعداد دانش آموزان دختر و پسر راه یافته به مرحله دوم المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری (۱۳۹۷-۱۳۹۹)..... ۲۲
- نمودار ۴-۱- تعداد دانش آموزان دختر و پسر برگزیده نهایی در المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۸۹-۱۳۹۹)..... ۲۴
- نمودار ۵-۱- تعداد نهادهای ترویجی مشارکت کننده در برگزاری المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۸۹-۱۳۹۹)..... ۳۰
- نمودار ۶-۱- میزان موفقیت استان های مختلف به منظور کسب رتبه های اول تا پنجم در ارزیابی فعالیت های استان ها در المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)..... ۳۱
- نمودار ۷-۱- تعداد دانش آموزان شرکت کننده در جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)..... ۳۴
- نمودار ۸-۱- روند سالانه تعداد طرح های ارسال شده برای شرکت در جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)..... ۳۶
- نمودار ۹-۱- تعداد طرح های ارزیابی شده پس از پایش اولیه (۱۳۹۰-۱۳۹۴) و راه یافته به مرحله اول پس از پایش اولیه (۱۳۹۵-۱۳۹۹) در جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو..... ۳۷
- نمودار ۱۰-۱- تعداد طرح های برگزیده در مرحله اول جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۵-۱۳۹۹)..... ۳۷
- نمودار ۱۱-۱- تعداد طرح های برگزیده نهایی در جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)..... ۳۸
- نمودار ۱۲-۱- تعداد نمونه های ساخته شده برای داوری در مرحله نهایی مسابقه توانمند (۱۳۹۵-۱۳۹۷)..... ۵۹
- نمودار ۱۳-۱- میزان حمایت مالی صورت گرفته برای تجهیز آزمایشگاه ها (میلیون ریال) (۱۳۹۱-۱۳۹۹)..... ۶۴
- نمودار ۱۴-۱- تعداد آزمایشگاه های مجهز شده (۱۳۹۱-۱۳۹۹)..... ۶۵
- نمودار ۱۵-۱- روند سالیانه تعداد دستگاه های نصب شده در آزمایشگاه های آموزشی فناوری نانو (۱۳۹۱-۱۳۹۹)..... ۶۷
- نمودار ۱۶-۱- تعداد افراد آموزش دیده در رویدادهای آموزشی برگزار شده در آزمایشگاه های آموزشی فناوری نانو (۱۳۹۲-۱۳۹۹)..... ۷۲
- نمودار ۱۷-۱- تعداد نشست های همفکری و آموزشی برگزار شده برای مدیران و کارشناسان شبکه توانا (۱۳۹۴-۱۳۹۹)..... ۷۳
- نمودار ۱۸-۱- میزان حمایت مالی از رویدادهای ترویجی دانش آموزی (هزار ریال) (۱۳۹۲-۱۳۹۹)..... ۸۵
- نمودار ۱۹-۱- روند تعداد رویدادهای ترویجی دانش آموزی حمایت شده توسط ستاد نانو (۱۳۸۶-۱۳۹۹)..... ۸۷
- نمودار ۲۰-۱- تعداد نمایشگاه های آموزش عمومی برگزار شده (۱۳۸۷-۱۳۹۲)..... ۸۸
- نمودار ۲۱-۱- تعداد دانش آموزان بازدید کننده از نمایشگاه های آموزش عمومی (۱۳۸۷-۱۳۹۲)..... ۸۹
- نمودار ۱-۲- سهم انواع نهادهای ترویجی از تعداد کل نهادهای ترویجی ثبت شده در بانک اطلاعات نهادهای ترویجی فناوری نانو..... ۱۰۱
- نمودار ۲-۲- تعداد نهادهای ترویجی فعال به تفکیک نوع نهاد (۱۳۸۸-۱۳۹۹)..... ۱۰۸
- نمودار ۳-۲- تعداد شرکت کنندگان در دوره های توان افزایی مروجان دانشگاهی فناوری نانو (۱۳۹۲-۱۳۹۸)..... ۱۱۱
- نمودار ۴-۲- تعداد اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو به تفکیک زن و مرد (۱۳۹۰-۱۳۹۹)..... ۱۱۴
- نمودار ۵-۲- سطح تحصیلات اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)..... ۱۱۵
- نمودار ۶-۲- تعداد آزمون ها، داوطلبان و افراد موفق به اخذ گواهی توانمندی تدریس فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)..... ۱۱۶
- نمودار ۷-۲- نسبت گواهی های توانمندی تدریس سطح «الف»، «ب»، «ج» و «د» نسبت به تعداد کل گواهی های ارائه شده..... ۱۱۷
- نمودار ۸-۲- تعداد گواهی توانمندی تدریس ارائه شده در سطوح «الف»، «ب» و «ج» (۱۳۹۰-۱۳۹۹)..... ۱۱۸
- نمودار ۹-۲- تعداد رویدادهای ترویجی دانشجویی حمایت شده توسط ستاد نانو تا پایان سال ۱۳۹۹..... ۱۲۱
- نمودار ۱۰-۲- تعداد نفرات آموزش دیده در رویدادهای ترویجی دانشجویی (۱۳۸۶-۱۳۹۹)..... ۱۲۱
- نمودار ۱۱-۲- میزان حمایت از رویدادهای ترویجی دانشجویی (هزار ریال) (۱۳۸۶-۱۳۹۹)..... ۱۲۲
- نمودار ۱۲-۲- روند حمایت از خرید کتاب در حوزه فناوری نانو (۱۳۸۹-۱۳۹۷)..... ۱۲۵
- نمودار ۱۳-۲- مقاطع تحصیلی دانشجویان شرکت کننده در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)..... ۱۲۷
- نمودار ۱۴-۲- جنسیت دانشجویان شرکت کننده در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)..... ۱۲۷
- نمودار ۱۵-۲- تعداد شرکت کنندگان در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)..... ۱۲۸

فهرست نمودارها

- نمودار ۲-۱۶- نوع ثبت نام شرکت کنندگان در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰)..... ۱۲۹
- نمودار ۲-۱۷- تعداد کل نهادهای ثبت شده و نهادهای فعال در برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰)..... ۱۳۱
- نمودار ۲-۱۸- تعداد برگزیدگان نهایی مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰)..... ۱۳۲
- نمودار ۲-۱۹- میزان جوایز نقدی و اعتباری اعطاشده به برگزیدگان مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰)..... ۱۳۲
- نمودار ۲-۲۰- تعداد مقالات بارگذاری شده در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)..... ۱۴۵
- نمودار ۲-۲۱- تعداد آزمون های برگزار شده در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)..... ۱۴۵
- نمودار ۲-۲۲- تعداد بازدیدها و اعضای پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)..... ۱۴۶
- نمودار ۲-۲۳- تعداد دوره ها و سمینارهای آموزشی برگزار شد در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۴)..... ۱۴۷
- نمودار ۲-۲۴- تعداد نشریات دانشجویی حمایت شده (۱۳۹۶-۱۳۹۴)..... ۱۴۸
- نمودار ۲-۲۵- روند میزان حمایت از نشریات دانشجویی (هزار ریال) (۱۳۹۶-۱۳۹۴)..... ۱۴۹
- نمودار ۲-۲۶- تعداد شرکت کنندگان و گروه های تشکیل شده برای ساخت نمونه اولیه در برنامه توانمندسازی استارت آپ های فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۶)..... ۱۵۷
- نمودار ۳-۱- تعداد سمینارهای آشنایی صنایع با فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۳)..... ۱۷۴
- نمودار ۳-۲- تعداد نمایشگاه های صنعتی محل حضور کارگزاران ترویجی صنعتی (۱۳۹۹-۱۳۹۴)..... ۱۷۷
- نمودار ۳-۳- تعداد نشریات صنعتی که از آن ها حمایت مالی شده است (۱۳۹۶-۱۳۸۶)..... ۱۹۴
- نمودار ۳-۴- تعداد نشریات صنعتی دریافت کننده بسته های محتوایی (۱۳۹۵ و ۱۳۹۶)..... ۱۹۴
- نمودار ۳-۵- میزان حمایت مالی از نشریات صنعتی (هزار ریال) (۱۳۹۶-۱۳۸۶)..... ۱۹۵
- نمودار ۴-۱- میانگین شمارگان منتشر شده هر شماره از فصلنامه فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۸۶)..... ۲۲۴
- نمودار ۴-۲- تعداد اخبار و مقالات منتشر شده در فصلنامه فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۸۸)..... ۲۲۴
- نمودار ۴-۳- تعداد کاربران پایگاه اینترنتی ستاد نانو (۱۳۹۹-۱۳۸۸)..... ۲۲۶
- نمودار ۴-۴- تعداد بازدیدها از صفحات پایگاه اینترنتی ستاد نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۳)..... ۲۲۶
- نمودار ۴-۵- تعداد اخبار منتشر شده در پایگاه اینترنتی ستاد نانو (۱۳۹۹-۱۳۸۰)..... ۲۲۷
- نمودار ۴-۶- سهم انواع مقالات از کل مقاله های ارائه شده در پایگاه اینترنتی ستاد نانو..... ۲۲۷
- نمودار ۴-۷- تعداد مقالات منتشر شده در پایگاه اینترنتی ستاد نانو (۱۳۹۹-۱۳۷۹)..... ۲۲۸
- نمودار ۴-۸- تعداد تصاویر و فیلم های منتشر شده در بخش چند رسانه ای پایگاه اینترنتی ستاد نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۱)..... ۲۲۹
- نمودار ۴-۹- آمار مقایسه ای تولید محتوای مرتبط با فناوری نانو در بستر اینستاگرام (۱۳۹۹-۱۳۹۸)..... ۲۳۰
- نمودار ۴-۱۰- حوزه ها یا محصولات با بیشترین تبلیغ در بستر اینستاگرام (۱۳۹۹-۱۳۹۸)..... ۲۳۱
- نمودار ۴-۱۱- آمار مقایسه ای تولید محتوای مرتبط با فناوری نانو در بستر توئیتر (۱۳۹۹-۱۳۹۸)..... ۲۳۲
- نمودار ۴-۱۲- درصد پرسش ها و ابهامات مطرح شده توسط کاربران فارسی زبان توئیتر (۱۳۹۹)..... ۲۳۳
- نمودار ۴-۱۳- مدت زمان پخش برنامه های مرتبط با فناوری نانو در صداوسیما جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۹-۱۳۸۹)..... ۲۳۵
- نمودار ۴-۱۴- تعداد شماره های منتشر شده از مجله فناوری نانو در پیام نمای شبکه دوسیمو و تعداد شرکت کنندگان در مسابقه پیامکی آن (۱۳۹۲-۱۳۸۸)..... ۲۳۶
- نمودار ۴-۱۵- تعداد خبرها و مطالب منتشر شده مرتبط با فناوری نانو در خبرگزاری های رسمی (۱۳۹۹-۱۳۸۹)..... ۲۳۶
- نمودار ۴-۱۶- تعداد خبرها و مطالب منتشر شده مرتبط با فناوری نانو در روزنامه ها (۱۳۹۹-۱۳۸۹)..... ۲۳۷
- نمودار ۴-۱۷- تعداد درخواست های رسانه های عمومی به منظور تأمین محتوا یا هماهنگی با افراد (۱۳۹۹-۱۳۹۷)..... ۲۳۷

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱- توزیع استانی آمار تجمعی داوطلبان شرکت در المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۸۹-۱۳۹۹)..... ۲۱
- جدول ۲-۱- اسامی برگزیدگان نهایی دوره‌های مختلف المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو..... ۲۴
- جدول ۳-۱- جوایز و تسهیلات ستاد نانو و بنیاد ملی نخبگان به برگزیدگان یازدهمین دوره از المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹)..... ۳۰
- جدول ۴-۱- استان‌های حائزرتبه‌های اول تا پنجم در المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)..... ۳۱
- جدول ۵-۱- عناوین و تصاویر طرح‌های برگزیده نهایی در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)..... ۳۹
- جدول ۶-۱- محورهای برگزاری مسابقه توانمند (۱۳۹۵-۱۳۹۷)..... ۵۹
- جدول ۷-۱- اسامی برگزیدگان نهایی مسابقه توانمند در سال‌های مختلف (۱۳۹۵-۱۳۹۷)..... ۶۱
- جدول ۸-۱- جوایز نقدی اعضای گروه برگزیده و نهاد معرفی‌کننده افراد در مسابقه توانمند (۱۳۹۹)..... ۶۲
- جدول ۹-۱- نام شهرهای مجهز به آزمایشگاه‌های فناوری نانو و تعداد آزمایشگاه‌های آن‌ها..... ۶۶
- جدول ۱۰-۱- دستگاه‌های نصب شده در آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو (۱۳۹۱-۱۳۹۹)..... ۶۸
- جدول ۱۱-۱- آزمایشگاه‌های برتر بر اساس ارزیابی‌های صورت گرفته در شبکه توانا (۱۳۹۵-۱۳۹۹)..... ۷۴
- جدول ۱۲-۱- رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور چین..... ۷۵
- جدول ۱۳-۱- رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور هند..... ۷۷
- جدول ۱۴-۱- رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور عمان..... ۷۸
- جدول ۱۵-۱- رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور ایران..... ۷۸
- جدول ۱۶-۱- رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور ترکیه..... ۷۹
- جدول ۱۷-۱- رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور اکوادور، امارات و انگلستان..... ۷۹
- جدول ۱۸-۱- رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور اندونزی و کوبا..... ۸۰
- جدول ۱۹-۱- معیارهای ارزیابی علمی و آموزشی محصولات آموزشی جهت صدور «تأییدیه آموزش نانو»..... ۸۲
- جدول ۲۰-۱- فهرست محصولات آموزشی دارای تأییدیه آموزش نانو..... ۸۳
- جدول ۲۱-۱- تاریخ و استان‌های محل برگزاری دوره‌های مختلف نمایشگاه استانی «هفته نانو» و تعداد دانش‌آموزان بازدیدکننده از آن‌ها..... ۸۹
- جدول ۲۲-۱- تعداد شماره‌های منتشر شده از ماهنامه «زنگ نانو» و شمارگان منتشر شده از هر شماره (۱۳۸۸-۱۳۹۹)..... ۹۲
- جدول ۲۳-۱- عناوین و شمارگان انتشار کتاب‌های حمایت شده (۱۳۸۸-۱۳۹۰)..... ۹۳
- جدول ۱-۲- جزئیات تعداد نهادهای ترویجی ثبت شده و فعال در شبکه نهادهای ترویجی (۱۳۹۹)..... ۱۰۲
- جدول ۲-۲- نهادهای ترویجی فعال به تفکیک نوع نهاد (۱۳۹۹)..... ۱۰۲
- جدول ۳-۲- اطلاعات مربوط به ۸ دوره توان‌افزایی مروجان دانشگاهی فناوری نانو (۱۳۹۲-۱۳۹۸)..... ۱۱۰
- جدول ۴-۲- جزئیات برگزاری جلسات هم‌اندیشی و آزاداندیشی نهادهای ترویجی (۱۳۸۹-۱۳۹۹)..... ۱۱۲
- جدول ۵-۲- شاخص‌های سنجش تراز علمی داوطلبان شرکت در آزمون توانمندی تدریس..... ۱۱۵
- جدول ۶-۲- حداقل امتیاز لازم برای سطوح «الف»، «ب» و «ج» در گواهی توانمندی تدریس فناوری نانو..... ۱۱۷
- جدول ۷-۲- نام و مشخصات دریافت‌کنندگان گواهی توانمندی تدریس سطح «الف» (۱۳۹۰-۱۳۹۹)..... ۱۱۸
- جدول ۸-۲- اطلاعات هفته‌های فناوری نانو برگزار شده در استان‌های مختلف (۱۳۹۳-۱۳۹۹)..... ۱۲۴
- جدول ۹-۲- اسامی برگزیدگان مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)..... ۱۳۳
- جدول ۱۰-۲- نهادهای ترویجی برتر در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)..... ۱۳۶
- جدول ۱۱-۲- مدرسان برتر در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۲-۱۳۹۸)..... ۱۳۹
- جدول ۱۲-۲- حداقل شرایط لازم برای شرکت در جشنواره آثار رسانه‌ای دانشجویی..... ۱۴۰
- جدول ۱۳-۲- مشخصات آثار رسانه‌ای برتر در جشنواره آثار رسانه‌ای دانشجویی (۱۳۹۸ و ۱۳۹۹)..... ۱۴۱
- جدول ۱۴-۲- عناوین طرح‌های برگزیده در جشنواره تجارب نو دانشجویی (۱۳۹۸ و ۱۳۹۹)..... ۱۴۲
- جدول ۱۵-۲- تعداد و عناوین منتشر شده از نرم‌افزار میلیارديم (۱۳۹۱-۱۳۹۵)..... ۱۴۹
- جدول ۱۶-۲- طرح‌های برگزیده دومین دوره از برنامه توانمندسازی استارت‌آپ‌های فناوری نانو (۱۳۹۷)..... ۱۵۹

فهرست جدول‌ها

جدول ۲-۱۷- طرح‌های برگزیده سومین دوره از برنامه توانمندسازی استارت‌آپ‌های فناوری نانو (۱۳۹۸).....	۱۶۰
جدول ۳-۱- دوره‌های صنعتی فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۵).....	۱۷۰
جدول ۳-۲- مشخصات برخی از شرکت‌کنندگان در دوره‌های صنعتی فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۵).....	۱۷۱
جدول ۳-۳- جزئیات برگزاری رویداد «تریبون نانو و صنعت» (۱۳۹۹).....	۱۷۷
جدول ۳-۴- اطلاعات برگزاری رویدادهای صنعتی استانی (۱۳۹۵-۱۳۹۳).....	۱۸۰
جدول ۳-۵- گفتگوهای صنعتی مجازی برگزار شده در حوزه فناوری نانو (۱۳۹۹).....	۱۸۱
جدول ۳-۶- تورهای صنعتی مجازی برگزار شده در بستر صفحه اینستاگرام «نانو و صنعت» (۱۳۹۹).....	۱۸۵
جدول ۳-۷- استان‌ها و شهرک‌های صنعتی هدف در برنامه ترویج فناوری نانو و اقدامات ترویجی صورت گرفته در آن‌ها (۱۳۹۹-۱۳۹۵).....	۱۸۸
جدول ۳-۸- عناوین گزارش‌های صنعتی مرتبط با فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۲) بر اساس حروف الفبا.....	۱۹۶
جدول ۳-۹- تعداد درختواره‌های منتشر شده در سال‌های مختلف و حوزه‌های صنعتی مرتبط با آن‌ها.....	۲۰۳
جدول ۳-۱۰- عناوین و تصاویر کلیپ‌های رسانه‌ای «نانو و صنعت» منتشر شده (۱۳۹۹-۱۳۹۷).....	۲۰۵
جدول ۳-۱۱- عناوین و تصاویر کلیپ‌های «کوتاه و دیدنی» (۱۳۹۸).....	۲۱۰
جدول ۳-۱۲- عناوین و تصاویر کلیپ‌های «به توان نانو» (۱۳۹۹-۱۳۹۷).....	۲۱۹
جدول ۴-۲- تعداد شماره‌های منتشر شده از فصلنامه فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۸۰).....	۲۲۳
جدول ۴-۳- گزارش‌های تحلیلی تهیه شده از فعالیت رسانه‌های عمومی کشور در زمینه فناوری نانو.....	۲۴۰
جدول ۴-۴- نتایج رتبه‌بندی فعالیت رسانه‌های عمومی کشور در زمینه ترویج فناوری نانو.....	۲۴۱

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۱- توزیع استانی آمار تجمعی داوطلبان شرکت در المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۸۹).....	۲۰
شکل ۱-۲- توزیع استانی آمار تجمعی راه‌یافتگان شرکت در المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۸۹).....	۲۲
شکل ۱-۳- فرایند برگزاری جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۵).....	۳۴
شکل ۱-۴- ترتیب قرارگیری طرح‌های قابل پذیرش در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در مسیر تبدیل ایده تا محصول.....	۳۵
شکل ۱-۵- توزیع استانی آمار تجمعی طرح‌های ارسال شده برای جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو از دوره پنجم به بعد (۱۳۹۹-۱۳۹۴).....	۳۶
شکل ۱-۶- توزیع استانی آمار تجمعی طرح‌های برگزیده نهایی در دوره‌های اول تا دهم جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰).....	۵۶
شکل ۱-۷- فرایند برگزاری مسابقه توانمند.....	۶۰
شکل ۱-۸- توزیع استانی آمار تجمعی آزمایشگاه‌های تجهیز شده (۱۳۹۹-۱۳۹۱).....	۶۶
شکل ۱-۹- تصویر جلد کتاب «محصولات آموزشی فناوری نانو ساخت ایران».....	۸۲
شکل ۲-۱- پراکندگی استانی نهادهای ترویجی فعال در کشور (۱۳۹۹).....	۱۰۷
شکل ۲-۲- توزیع استانی اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰).....	۱۱۴
شکل ۲-۳- توزیع استانی آمار تجمعی شرکت‌کنندگان در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰).....	۱۲۸
شکل ۲-۴- کارکردهای برنامه نانو استارت‌آپ.....	۱۵۱
شکل ۲-۵- جایگاه برنامه نانو استارت‌آپ در زنجیره فعالیت‌های ستاد نانو.....	۱۵۲
شکل ۲-۶- مدل رشد استارت‌آپ‌ها از پایین‌ترین سطح آمادگی فناوری تا بالاترین سطح آن.....	۱۵۳
شکل ۲-۷- بسته حمایتی برنامه نانو استارت‌آپ دوم (۱۳۹۷) از گروه‌های شرکت‌کننده در مرحله ساخت نمونه اولیه.....	۱۵۵
شکل ۲-۸- صنایع هدف در چهارمین دوره استارت‌آپ (۱۳۹۹).....	۱۵۶
شکل ۲-۹- اعضای گروه «نایت»، گروه برگزیده در اولین دوره نانو استارت‌آپ (۱۳۹۶).....	۱۵۸
شکل ۴-۱- واژگان معنادار استفاده شده در قسمت نظرات پست‌های اینستاگرام مرتبط با فناوری نانو توسط کاربران فارسی‌زبان (۱۳۹۹).....	۲۳۱
شکل ۴-۲- واژگان معنادار استفاده شده توئیت‌های مرتبط با فناوری نانو توسط کاربران فارسی‌زبان (۱۳۹۹).....	۲۳۲



مقدمه

در آینده موفقیت در عرصه بین‌المللی از آن کشورهایی خواهد بود که بر فناوری‌های نوظهور تسلط داشته باشند و فناوری نانو از مهم‌ترین این فناوری‌ها است؛ چراکه گستردگی کاربردهای این فناوری موجب اثرگذاری آن بر تمام ابعاد زندگی بشر خواهد شد (۲۴). یکی از نیازمندی‌های توسعه پایدار فناوری نانو، مشارکت نمودن همه گروه‌های ذی‌نفع در تمام حلقه‌های زنجیره توسعه این فناوری است. این امر در کنار سایر برنامه‌ها، مستلزم طراحی فعالیت‌های منسجم ترویجی، اطلاع‌رسانی و آموزشی برای گروه‌های مختلف ذی‌نفع و بازخوردگیری از اثرگذاری این فعالیت‌هاست. منظور از ترویج و تقویت بستر فکری-فرهنگی فناوری نانو آن است که ضمن آشنا نمودن جامعه و گروه‌های مختلف با فناوری نانو، زمینه‌های فکری-فرهنگی مورد نیاز برای فعالیت هماهنگ و منسجم همه عوامل درگیر در توسعه این فناوری تقویت و هرکس از نقش سازنده خود در این حرکت ملی آگاه شود. آگاه‌سازی فضای عمومی جامعه نسبت به اهداف و دستاوردهای توسعه فناوری نانو، در تسهیل دستیابی به این اهداف نقش چشمگیری دارد (۲۵). توسعه یک فناوری نوظهور نیازمند یک پایگاه اجتماعی است که متقاضی توسعه آن باشد و از آن حمایت کند. این سرمایه‌گذاری اجتماعی از مصرف‌کنندگان و مشتریان نهایی تا دانشجویان، متخصصان و دانشمندان، بازرگانان و سرمایه‌گذاران و سرانجام تا سطوح سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری ملی، همه را باید دربرگیرد (۱). هرچند فناوری نانو یک علم است و باید در مراکز خاصی پیگیری شود، اما باید مردم از تأثیراتی که این فناوری می‌تواند روی ابعاد مختلف کیفیت زندگی بگذارد، آگاه شوند تا خود مردم متقاضی توسعه این فناوری باشند. ضرورت اقدامات مختلف ترویجی مانند معرفی فناوری نانو در مدارس به دانش‌آموزان و علاقه‌مند کردن آن‌ها به این فناوری، معرفی این فناوری در صداوسیما، روزنامه‌ها و سایر رسانه‌ها به منظور آگاه‌سازی توده مردم نسبت به ضرورت صرف منابع ملی برای توسعه فناوری نانو و نسبت به اثرات این فناوری در زندگی نیز، از ضرورت اجتماعی کردن این فناوری ریشه گرفته است. چنین رویکردی موجب خواهد شد که خود مردم از توسعه فناوری نانو حمایت کنند (۲۶).

مقام معظم رهبری نیز در دیدار با اعضای ستاد ویژه توسعه فناوری نانو^۱ به سه کلیدواژه «برنامه‌ریزی خوب»، «ثبات مدیریت» و «گفتمان‌سازی» اشاره فرموده‌اند؛ «گفتمان‌سازی» به معنای درگیر کردن آحاد مردم با توسعه این فناوری است (۲۷). اگر موضوع پذیرش اجتماعی فناوری نانو و محصولات عینی کاربردهای آن به درستی مدیریت نشود، ممکن است مزایای اقتصادی و اجتماعی بالقوه فناوری نانو تحقق نیابد. در گذشته، عکس‌العمل‌های اجتماعی نسبت به فناوری‌های جدید نقش اساسی در موفقیت (مثل تلفن همراه و اینترنت) یا ناکامی (مثل پرتوافکنی مواد غذایی و اصلاح ژنتیکی مواد غذایی در اروپا) فناوری‌های جدید ایفا کرده است؛ بنابراین، مشابه با سایر فناوری‌های جدید، احتمال اینکه عوامل اجتماعی-روان‌شناختی، عکس‌العمل‌های اجتماعی را نسبت به فناوری نانو تحت تأثیر قرار دهد وجود دارد. این عوامل اجتماعی-روان‌شناختی مسیر تجاری‌سازی فناوری نانو را تعیین خواهد کرد و در عین حال تخصیص منابع را در مورد کاربردهایی که جامعه به آن‌ها نیاز بیشتری دارد تسهیل خواهد کرد (۲۸).

انگیزه‌های ترویج فناوری نانو در ایران به پیش از تشکیل ستاد نانو برمی‌گردد. در سال‌های نخستین دهه هشتاد، عده متخصصان و آگاهان فناوری نانو در سراسر کشور به عدد انگشتان دو دست هم نمی‌رسید. در این شرایط، توسعه‌دهندگان فناوری نانو معتقد بودند ترویج این فناوری می‌تواند اقبال جامعه علمی و صنعتی کشور را به سوی این حوزه جدید جلب کند. بدین ترتیب، در زمانی که هنوز ستاد نانو تشکیل نشده بود، مدیران دفتر همکاری‌های فناوری ریاست‌جمهوری^۲ پی برده بودند که توسعه فناوری نانو به حمایت اجتماعی نیاز خواهد داشت؛ به‌ویژه که این فناوری در آن زمان در جامعه ناشناخته بود. به این ترتیب، اهمیت راهبردی ترویج برای آن‌ها روشن شد (۲).

در بهار سال ۱۳۸۰ کمیته‌ای به نام «کمیته مطالعات سیاست فناوری نانو» در دفتر همکاری‌های فناوری ریاست‌جمهوری تشکیل شد. این کمیته پایگاه اینترنتی فناوری نانو به زبان فارسی را تأسیس کرد و سلسله‌ای از فعالیت‌های اطلاع‌رسانی را برای آشنایی با این فناوری جدید آغاز کرد. تهیه یک خبرنامه داخلی حاوی نتایج رصدها و تازه‌های فناوری نانو از جمله این فعالیت‌ها به شمار می‌رفت. بیشتر محتوای این خبرنامه از رصد تحولات خارجی فراهم می‌شد که حجم قابل توجهی از دانش را جمع‌آوری و در اختیار مخاطبان قرار می‌داد. این کمیته اولین همایش ملی فناوری نانو را نیز در روزهای ۱۴ و ۱۵ اسفندماه ۱۳۸۰ برگزار کرد. همایش مذکور، زمینه را برای شناخت و برقراری ارتباط با محققان فناوری نانو فراهم ساخت؛ به طوری که برخی از متخصصان ایرانی خارج از کشور که در زمینه فناوری نانو دارای سابقه تحقیقاتی مفیدی بودند، همکاری‌های علمی و تحقیقاتی خود را با دانشگاه‌های ایران آغاز کردند و همکاری بسیاری از آن‌ها هنوز هم ادامه دارد (۱).

فعالیت ترویج فناوری نانو برای گروه‌های مختلف مخاطبان در ستاد نانو در سال ۱۳۸۲ آغاز شد. در مسیر ترویج فناوری نانو توسط این ستاد، الگویی برای تقلید وجود نداشت و این ستاد می‌بایست همه چیز را در این مسیر از نو و با خلاقیت نیروهای فعال خودش ایجاد می‌کرد (۲). باور ستاد نانو بر این بوده است که مخاطب اصلی توسعه فناوری نانو «جامعه» است و نه دستگاه‌ها. نقش دستگاه‌های دولتی تنها همکاری در برنامه‌های ملی است و مخاطبان اصلی، خود مردم هستند. بر همین اساس، ترویج عمومی فناوری نانو از ابتدا در میان فعالیت‌های اصلی ستاد قرار گرفته است. برای جلب همه ظرفیت‌های اجتماعی کشور، باید یک جریان اجتماعی ایجاد کرد تا موضوعی در سطح ملی مورد توجه و پیگیری قرار گیرد. توسعه فناوری نانو در ایران در اوایل دهه ۸۰ نیازمند شکل‌گیری بسیاری از پیش‌نیازها بود؛ از جمله نیروی انسانی متخصص، زیرساخت سخت‌افزاری، ابزارهای قانونی، زیرساخت صنعتی، توجیه بازار و موارد دیگر. ستاد نانو تلاش کرد توجه اجتماعی را در سطوح مختلف به سوی این فناوری جلب نماید، از محافل علمی و تحقیقاتی گرفته تا صنعتگران، از بدنه مدیریتی دستگاه‌ها و مدیران اجرایی تا مدیران سیاسی و نهادهای تصمیم‌گیرنده و سیاست‌گذار، رسانه‌ها و حتی دانش‌آموزان، اولیاء و مربیان آن‌ها (۱).

از دیگر پیش‌نیازهای حرکت توسعه فناوری نانو در برهه زمانی مذکور، تغییر در رفتارهای ملی و نگرش‌ها بود و برای این کار، باید همراهان فکری در سطح ملی جذب این حرکت می‌شدند؛ بنابراین تبلیغات ویژه‌ای لازم بود تا همفکران از وجود این حرکت آگاه شوند و به آن پیوندند. باید مردم فناوری نانو را در زندگی روزمره خود لمس کنند، محصولات فناوری نانو باید در زندگی روزانه مورد استفاده قرار گیرند، تولید و فروش محصولات نانو برای کشور اشتغال ایجاد کند، صادرات نانو ارزآوری داشته باشد و بر اقتصاد کشور تأثیر بگذارد. باید تقاضا برای استفاده از فناوری نانو را در سطح جامعه شکل داد و تقویت کرد. باید مردم را درباره تأثیری که این فناوری می‌تواند بر سلامت و کیفیت زندگی آن‌ها داشته باشد، آگاه کرد تا خود، متقاضی توسعه آن شوند. رویکرد اجتماعی‌سازی به این معنی است که باید فناوری نانو را در مدارس معرفی کرد تا دانش‌آموزان آن را بشناسند و به آن علاقه‌مند شوند. همچنین، باید این فناوری را از طریق رسانه‌هایی مانند تلویزیون و روزنامه‌ها معرفی کرد تا مردم دریابند که چرا سرمایه ملت صرف این فناوری می‌شود و آگاه شوند که فناوری نانو چه کاربردهایی دارد. همان‌طور که فناوری هسته‌ای به یک دغدغه برای مردم تبدیل شد، اگر تأثیرات فناوری‌های نانو بر کیفیت زندگی بازگو شود، مردم نیز مدافع سیاست‌های توسعه‌ای در این حوزه خواهند شد (۱).

نیاز به ترویج و آموزش یک نیاز همیشگی است؛ بر این اساس برنامه‌های ستاد نانو نیز برنامه‌هایی مستمر است که در آن‌ها، متناسب با نوع مخاطب،

۱. در حاشیه بازدید از نمایشگاه پیشرفت فناوری نانو در حسینیه امام خمینی (ره) ۱۱ بهمن ۱۳۹۳

۲. از این پس در این گزارش از عنوان «ستاد نانو» برای اشاره به «ستاد ویژه توسعه فناوری نانو» استفاده می‌شود.

۳. عنوان این مرکز از سال ۱۳۸۹ به «مرکز همکاری‌های فناوری و نوآوری ریاست‌جمهوری» و از سال ۱۳۹۶ به «مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست‌جمهوری» تغییر یافته است.

از ابزارهای مختلف بهره گرفته می‌شود. در حوزه ترویج، آموزش و فرهنگ‌سازی عمومی، مخاطبان متنوعی در سطوح مختلف مردم چه به عنوان مصرف‌کننده و چه به عنوان عضوی از چرخه تولید علم، فناوری و صنعت، مورد توجه بوده و برنامه‌های عملیاتی و فعالیتهای اجرایی گوناگونی در رابطه با هر مخاطب اجرا می‌شوند. به طور کلی می‌توان این مخاطبان را به چهار دسته کلی تقسیم نمود: دانش‌آموزان، دانشجویان، مدیران و عموم مردم. در این راستا، وظایفی برای ستاد نانو در ویرایش سوم سند راهبرد توسعه فناوری نانو در نظر گرفته شده است که شامل موارد زیر است:

- افزایش آگاهی همه ذی‌نفعان متناسب با نقش آن‌ها در توسعه فناوری نانو؛
- ایجاد شناخت و پذیرش عمومی برای محصولات فناوری نانو؛
- آگاه‌سازی سیاست‌گذاران و مدیران دستگاه‌های دولتی برای حمایت از فناوری نانو؛
- ورود استعدادهای برتر دانش‌آموزی به فضای توسعه فناوری نانو.

ستاد نانو، به منظور انجام این وظایف و دستیابی به اهداف تعیین شده، مجموعه‌ای از اهداف عملیاتی و زیرفعالیت‌ها را طراحی و در مسیر اجرای آن تلاش می‌کند. سیاست‌ها و رویکردهای اصلی ستاد نانو در این راستا عبارت‌اند از:

- رصد آخرین تحولات علمی و مدیریتی فناوری نانو در دنیا؛
- تولید مستمر محتواهای آموزشی و ترویجی به صورت خبر، مقاله و قالب‌های دیگر؛
- نهادسازی برای ترویج و آموزش فناوری نانو؛
- حمایت از انتشار اطلاعات به وسیله رسانه‌ها و نهادهای ترویجی.

عمده اهدافی که برنامه ترویج فناوری نانو در راستای رویکردهای فوق دنبال می‌کند عبارت‌اند از:

- فرهنگ‌سازی و تقویت گفتمان توسعه درون‌زای فناوری نانو؛
- ارتقای مشارکت همه گروه‌های ذی‌نفع در نظام توسعه فناوری نانو؛
- توسعه ظرفیت نیروی انسانی برای توسعه فناوری نانو از طریق شناسایی افراد مستعد، توانمندسازی آن‌ها و جهت‌دهی این استعدادها در مسیر اولویت‌های کشور؛
- تسهیل ورود فناوری نانو به صنایع کشور.

سیر تکاملی برنامه‌های ترویجی در ستاد نانو، از فعالیتهای آموزشی تارقاتی و پژوهشی، از جمله ویژگی‌های بیش از یک دهه اجرای برنامه‌ها در این حوزه بوده است (۲۹). در ادامه برخی از اقدامات و دستاوردهای ستاد نانو در حوزه ترویج و آموزش عمومی، به تفکیک چهار حوزه آموزش و ترویج دانش‌آموزی فناوری نانو، آموزش و ترویج دانشجویی فناوری نانو، ترویج صنعتی فناوری نانو و در نهایت، توسعه گفتمان فناوری نانو در رسانه‌ها، معرفی شده است.



فصل اول

آموزش و ترویج دانش آموزشی فناوری نانو



مقدمه

سنین کودکی و نوجوانی سال‌های مهمی در نظام آموزش و پرورش هر کشور به حساب می‌آیند و سرمایه‌گذاری روی فعالیت‌های دانش‌آموزی تضمین‌کننده آینده کشورها است (۳۰). در این سال‌هاست که می‌توان استعداد‌های ناب را شناسایی کرد و با پرورش دادن آن‌ها در سالیان بعد، انسان‌های موفق و در نتیجه جامعه‌ای روبه‌رشد و بالنده داشت. سرمایه‌گذاری روی یک فعالیت آموزشی کوچک در مقاطع پایین تحصیلی می‌تواند در آینده به یک حرکت بزرگ تبدیل شده و تأثیرگذاری به مراتب بیشتری پیدا کند (۳۱). آموزش علوم و فناوری‌های جدید به دانش‌آموزان می‌تواند گام مؤثری در راستای شناسایی و تربیت نسل آینده دانشمندان باشد. از این رو آشنایی دانش‌آموزان با فناوری نانو به عنوان یکی از مهم‌ترین فناوری‌های عصر ما ضروری به نظر می‌رسد (۳۲). لزوم زمینه‌سازی مناسب در آموزش و پرورش به منظور ورود رشته‌های جدید به آموزش عالی نیز از دیگر ضرورت‌های ترویج دانش‌آموزی فناوری نانو است (۳۲). یکی از الزامات توسعه همه‌جانبه فناوری نانو، مشارکت ذی‌نفعان مختلف در نظام توسعه این فناوری است. از سال‌های آغازین توسعه فناوری نانو در ایران همواره تلاش شده است که دانش‌آموزان به عنوان یکی از مهم‌ترین ذی‌نفعان این حوزه و یکی از حلقه‌های اصلی زنجیره توسعه فناوری نانو مورد توجه قرار گرفته و در جهت «ترویج و آموزش پیش از دانشگاه» اقدامات متنوعی صورت گیرد. معرفی علوم نانو به دانش‌آموزان، فرصت فوق‌العاده‌ای است که می‌تواند تجارب علمی فراوانی را به همراه داشته باشد. آموزش این علوم، دانش‌آموزان را در فرایند تولید علم وارد و فهم عمیقی از ماهیت علم برای آن‌ها فراهم می‌نماید. علاوه بر این، آموزش علوم نانو برای آموزگاران نیز فرصت‌های ویژه‌ای را مهیا می‌سازد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- امکان تجربه و مدل‌سازی عملکرد دانشمندان در هنگام مواجهه با پدیده‌های جدید؛
- توجه به استفاده از مدل‌ها و مفاهیم به عنوان ابزارهای علمی تشریح و پیش‌بینی رفتار مواد شیمیایی؛
- درگیر کردن دانش‌آموزان در کشف ماهیت دانش (ما چگونه به آن چیزی که امروز می‌دانیم دست یافته‌ایم؟ چگونه می‌توان پدیده‌های علمی را توجیه و تفسیر کرد؟ محدودیت‌های اساسی و اصلی این امر چیست؟)؛
- مشغول کردن دانش‌آموزان به علمی فراتر از شیمی و فیزیک و ارج نهادن به فعالیت آن‌ها در این حوزه‌ها (۳۳).



ستاد نانو در راستای اهداف ترویجی و ضرورت اجتماعی کردن این فناوری و به منظور توسعه آن، به دنبال تغییر تفکر آحاد جامعه نسبت به این فناوری بوده است و چنین مهمی در سنین دانش آموزشی بسیار دست‌یافتنی‌تر است تا سنین بزرگ‌سالی. ستاد نانو باور دارد که جمهوری اسلامی ایران می‌تواند توسعه‌دهنده فناوری سطح بالا با توانمندی داخلی باشد. این موضوع نیز نیازمند تغییر تفکر در سطح کشور است. کسانی که در سطح مدیریتی هستند و نیز آن‌ها که در خط توسعه فناوری هستند، از مرز تغییر فکر گذشته‌اند؛ اما در سطح دانش آموزشی می‌توان این کار را انجام داد. ذهن دانش‌آموز در مورد این‌که آیا ایران می‌تواند یا نه، هنوز قالب نگرفته است؛ بنابراین یک دلیل کار در سطح دانش‌آموزان این است که هنوز فکر آن‌ها این‌طور شکل نگرفته است که «ما نمی‌توانیم»؛ بنابراین می‌شود این فکر را نهادینه کرد که «می‌توانیم». ستاد نانو به ترویج این فناوری در حوزه دانش آموزشی نگاه بلندمدت دارد (۲۹) و نگاهش به موضوع ترویج دانش آموزشی فناوری نانو این است که از این طریق می‌توان برای آینده این فناوری در کشور نیرو تربیت کرد. دانش‌آموزان به عنوان سیاست‌گذار، محقق و دانشمند، فعال اقتصادی یا مصرف‌کنندگان محصولات فناوری نانو در آینده،

نیروی انسانی آینده فناوری نانو در کشور هستند و به همین دلیل موفقیت در ترویج دانش آموزشی موجب پایدار بودن نیروی انسانی فناوری نانو می‌شود (۲). به همین دلیل ستاد نانو باور دارد که سطح دانش آموزشی جایی است که می‌شود برای آینده کشور کار کرد تا از این طریق بتوان امیدوار بود که جریان منابع انسانی در مسیر توسعه فناوری نانو جریانی پایدار باشد (۲۹).

جرقه‌های کار در حوزه ترویج دانش آموزشی فناوری نانو در ایران از سال ۱۳۸۰ زده شد. در این سال و هم‌زمان با آغاز فرایند توسعه فناوری نانو در کشور، دانش‌آموزان دبیرستان فرزنانگان تهران، با سخنرانی پروفیسور هاشم رفیعی‌تبار با این فناوری نوظهور آشنا شدند. در زمستان همان سال، اعضای انجمن علمی فناوری نانو دانشگاه تهران و مدرسان مدرسه علامه حلی تهران، اولین کارگاه دانش آموزشی را درباره تغییر ساختار مواد نانومتری برگزار کردند. در خرداد سال ۱۳۸۱، با حمایت دبیر انجمن فناوری نانو و هم‌زمان با برگزاری اولین کارگاه تخصصی علوم و فناوری نانو در دانشگاه کاشان، این کارگاه آموزشی به مدت سه روز برای دانش‌آموزان منتخب شهر کاشان تکرار شد که شاید بتوان گفت این اولین فعالیت‌ها - که اولین فعالیت‌های ثبت‌شده آموزشی در این حوزه بوده‌اند - زمینه‌ساز برگزاری کلاس‌های فوق‌العاده فناوری نانو به صورت پراکنده در مدارس مختلف شد. در کنار این فعالیت‌ها، با زحمتهای ایجاد یک پایگاه اینترنتی دانش آموزشی، جریان آموزش دانش آموزشی فناوری نانو به حرکت جدی‌تری مبدل شد. پایگاه اینترنتی باشگاه نانو www.nanoclub.ir با هدف معرفی فناوری نانو به زبان ساده شکل گرفت و مخاطبان بسیاری پیدا کرد. عمده فعالیت‌های این پایگاه اینترنتی به ایجاد یک بانک اطلاعاتی قوی متشکل از مقالات فناوری نانو به زبان ساده، گزارش‌ها و تالارهای گفتگوی فعال اختصاص داشت. این حرکت، منجر به افزایش روزافزون مخاطبان دانش آموزشی و ایجاد درخواست‌های فراوانی برای اجرای برنامه‌های آموزشی در مدارس شد (۳۴).

شاید بتوان گفت اجرایی شدن رویکرد «زمینه‌سازی مناسب برای فعالیت همه افراد دارای ظرفیت» که یکی از مهم‌ترین رویکردها در سیاست‌گذاری است، از دلایل اصلی موفقیت ترویج دانش آموزشی در ستاد نانو بوده است (۲۹). تصمیم سیاست‌گذاران نانو در کشور برای ترویج فناوری نانو در میان دانش‌آموزان و تجربه پیاده‌سازی این سیاست، وجود تقاضای حقیقی برای همگانی‌سازی دانش را در کشور آشکار کرد. این تجربه نشان داد که اگر زمینه‌های لازم برای عرضه و ترویج همگانی علوم فراهم باشد، نه تنها تقاضای آن وجود دارد، بلکه استعداد‌های فراوانی در گوشه و کنار جامعه پیدا می‌شوند که آمادگی دارند دانش و فناوری را در سطح قابل درک و حتی جذاب، برای توده غیرمتخصص و کم‌دانش نیز معرفی کنند (۲).

در ادامه، اقدامات صورت گرفته در این زمینه در پنج حوزه: نهادسازی در حوزه فعالیت‌های دانش آموزشی فناوری نانو، توسعه رقابت‌های دانش آموزشی فناوری نانو، ارتقای شبکه آزمایشگاه‌های دانش آموزشی علوم و فناوری نانو (توانا)، ساماندهی و توسعه محصولات آموزشی فناوری نانو و توسعه رسانه‌های دانش آموزشی فناوری نانو، تشریح شده است.



۱- نهادسازی در حوزه فعالیت‌های دانش‌آموزی فناوری نانو

باشگاه نانو

۱-۱

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در راستای سیاست‌های نهادسازی و تدوین آیین‌نامه‌های مربوط به آن و برون‌سپاری برخی فعالیت‌های ترویجی و به منظور آشنایی دانش‌آموزان با علوم و فناوری نانو و زمینه‌سازی تحقیق و پژوهش دانش‌آموزی در این حوزه با هدف پایدارسازی جریان توسعه منابع انسانی در فناوری نانو، اقدام به تأسیس «باشگاه نانو» در سال ۱۳۸۷ نمود تا این باشگاه تمامی فعالیت‌های ترویجی در حوزه دانش‌آموزی را تحت پوشش قرار دهد. حفظ جریان توسعه فناوری نانو و تثبیت جایگاه فناوری نانو ایران در دنیا نیازمند پایدارسازی جریان تربیت نیروی انسانی است که آموزش مباحث مرتبط با فناوری نانو به دانش‌آموزان و ایجاد انگیزه برای تحصیل و تحقیق در رشته‌های مرتبط با فناوری نانو نقش مهمی در این مسیر دارد؛ توجه به این موضوع رسالت اصلی باشگاه نانو است.

از مهم‌ترین اصول مطرح در باشگاه نانو، فراهم‌سازی امکان تجربه کار گروهی است. همچنین، ماهیت بین‌رشته‌ای علوم و فناوری نانو، مفهومی است که در این باشگاه به طور تجربی به دانش‌آموزان آموزش داده می‌شود. این باشگاه تلاش می‌کند دانش‌آموزان را در یک فرآیند آموزشی، از یادگیری مفاهیم اولیه تا خلق ایده‌های دانش‌محور، هدایت کند تا پس از فارغ‌التحصیلی دانش‌آموزان، آموخته‌ها و تجربه‌هایشان در باشگاه نانو، مبنای پژوهش‌های دانشگاهی آنان قرار گیرد.

المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو، جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو، آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو، انتشارات آموزشی متنوع، مجله «زنگ نانو» و مسابقه توانمند از جمله فعالیت‌های باشگاه نانو هستند. دانش‌آموزانی که در فعالیت‌های مختلف باشگاه نانو برگزیده می‌شوند امکان ورود به کانون برگزیدگان باشگاه نانو و استفاده از تسهیلات آن کانون را پیدا خواهند کرد (۳۵). از جمله اهداف تأسیس این باشگاه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: سیاست‌گذاری، نظارت و حمایت از برنامه‌های ترویجی و آموزشی در حوزه دانش‌آموزی؛

- ارتقای سطح آشنایی دانش‌آموزان کشور با علوم و فناوری نانو و زمینه‌سازی برای تحقیق و پژوهش دانش‌آموزی؛
- تأمین محتوای آموزشی مورد نیاز دانش‌آموزان؛
- برقراری ارتباط مستقیم با دانش‌آموزان؛
- آموزش مفاهیم پایه‌ای فناوری نانو.

از ابتدای تشکیل باشگاه فناوری نانو (در سال ۱۳۸۷) تا پایان سال ۱۳۹۹ بیش از ۱ میلیون و ۲۷۸ هزار نفر از برنامه‌های ترویجی و آموزشی این باشگاه بهره‌مند شده‌اند و این باشگاه هر ساله به طور میانگین با بیش از ۲۰۰ پژوهش‌سرا و مرکز آموزشی در قالب نهاد ترویجی همکاری داشته است.

شبکه آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (توانا)

۲-۱

پس از حمایت ستاد نانو از تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو و ایجاد تعدادی از این آزمایشگاه‌ها در سطح کشور و با استفاده از تجربه شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی^۱، شبکه آزمایشگاهی توانا (تحقیق و آموزش نانو در آزمایشگاه‌ها) در ابتدا با این منطق ایجاد شد که این آزمایشگاه‌ها با برقراری ارتباط با یکدیگر و به اشتراک گذاشتن تجربیات خود و همچنین برگزاری برنامه‌های مشترک، بتوانند با یکدیگر همکاری کنند. هرچند چنین هدف جامعی تا حدودی در مورد تعداد محدودی از آزمایشگاه‌ها عملی شد اما آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو در کل کشور هنوز با اطلاق عنوان «شبکه» فاصله زیادی دارند و این آزمایشگاه‌ها بیشتر در فضای رقابتی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

شبکه آزمایشگاهی توانا اهداف دیگری را نیز در فعالیت‌های خود دنبال می‌کند؛ از مهم‌ترین این اهداف می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: (۳۶)



- آموزش فناوری نانو به صورت عملی و ساده به دانش‌آموزان؛
- تلفیق کار عملی و تئوری به همراه یادگیری فرهنگ کار گروهی؛
- تبدیل شبکه آزمایشگاهی توانا به یک برند و مرجع معتبر در زمینه ارائه خدمات آزمایشگاهی و آموزشی فناوری نانو؛
- درآمدزایی آزمایشگاه‌های شبکه آزمایشگاهی توانا به منظور استقلال مالی؛
- اصلاح سیستم آموزشی تئوری محور و آماده‌سازی دانش‌آموزان برای ورود به دانشگاه یا محیط کار.

ستاد نانو در تلاش است تا شبکه آزمایشگاهی توانا را به عضویت شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی نیز درآورد تا از این طریق دانشجویان نیز بتوانند از امکانات آموزشی و پژوهشی آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی بهره‌برند.

کانون برگزیدگان باشگاه نانو

۳-۱

پس از اقدامات اولیه‌ای که در سال‌های پیش از ۱۳۹۴ برای برقراری ارتباط با دانش‌آموزان برگزیده فعالیت‌ها و مسابقات باشگاه فناوری نانو صورت گرفت، این اقدامات در سال ۱۳۹۴ در قالب کانون برگزیدگان انسجام یافت و برنامه‌ریزی‌های اولیه برای رصد، تعامل، هم‌گرایی و رشد ظرفیت‌های کشف‌شده آغاز شد. نسخه اولیه نقشه راه این کانون در همین سال تنظیم و پس از چند جلسه کارشناسی با حضور اعضای کانون مورد نقد و بررسی قرار گرفته و تکمیل و اصلاح آن به موازات انجام فعالیت‌های کانون به صورت جاری در دستور کار قرار گرفت.

یکی از مهم‌ترین اهداف کانون برگزیدگان این است که برگزیدگان رقابت‌های دانش‌آموزی بتوانند در سطح دانشگاهی نیز در کانون برگزیدگان به فعالیت خود در زمینه فناوری نانو ادامه دهند و از حمایت‌های ستاد نانو برای شرکت در رویدادهای آموزشی-ترویجی و سایر حمایت‌های این ستاد استفاده کنند. تلاش کنونی باشگاه بر هدفمندتر کردن این‌گونه حمایت‌ها به سوی نیازهای واقعی اعضای کانون به حمایت‌های ستاد نانو است. تمامی فعالیت‌های این

۱- شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی که زیر نظر معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری فعالیت می‌کند، پلتفرم به اشتراک‌گذاری دستگاه‌ها و ارائه خدمات آزمایشگاهی و حمایت از توسعه کمی و بهبود کیفی خدمات آزمایشگاهی در کشور است.



کانون توسط اعضای آن شکل می‌گیرد و حمایت‌های معنوی و مادی آن از طرف ستاد نانو و باشگاه نانو تأمین می‌شود (۳۷).
موارد زیر از جمله این حمایت‌ها است:

- مشارکت در برخی پروژه‌های باشگاه نانو از جمله:
- طراحی، تهیه محتوا و اجرای دوره آموزش مقدماتی برای برگزیدگان المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در برخی از استان‌ها؛
- مشارکت در طراحی آزمایش‌های بسته آموزشی توانا؛
- همکاری در طراحی سؤالات المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو؛
- همکاری در اجرای اردوی مرحله عملی این المپیاد؛
- همکاری در تهیه محتوای علمی شبکه‌های اجتماعی باشگاه نانو؛
- همکاری در تهیه، بازنگری و به‌روزرسانی مقالات پایگاه اینترنتی باشگاه نانو؛
- تدریس در قالب پروژه سفیران توانا؛



اعضای کانون برگزیدگان باشگاه نانو به عنوان پشتیبان علمی اردوی المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

- حمایت از شرکت در کارگاه‌ها، سمینارها و دوره‌های آموزشی؛
- فراهم شدن شرایط حضور تعدادی از اعضا در دوره‌های توانمندسازی سرمایه‌های انسانی با همکاری ستاد نانو؛
- تخصیص اعتبار خدمات آزمایشگاهی برای برگزیدگان المپیاد دانش آموزشی علوم و فناوری نانو با حمایت شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی؛
- حمایت از سفر عتبات اعضای کانون در قالب کاروان دانشگاهیان به عنوان هدیه ازدواج متأهلان.

همچنین به اعضای فعال کانون برگزیدگان باشگاه نانو از سال ۱۳۹۶ تا پایان سال ۱۳۹۹ جمعاً ۳۲۰ میلیون ریال گرنت شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی اعطا شده است. حمایت از آموزش، ثبت اختراع، شرکت در دوره‌ها و اردوها از دیگر امتیازهای اعطاشده به اعضای فعال این کانون بوده است. کانون برگزیدگان باشگاه نانو تا پایان سال ۱۳۹۹، ۱۶۰ نفر عضو داشته است. اعضای کانون از طریق المپیاد دانش آموزشی علوم و فناوری نانو و همین‌طور جشنواره دانش آموزشی علوم و فناوری نانو (۵ طرح برگزیده) به این کانون وارد می‌شوند؛ این افراد در رشته‌های مختلفی تحصیل می‌کنند و تخصص‌های گوناگونی دارند. اعضای کانون تا به امروز در مسابقه ملی فناوری نانو و مسابقات بین‌المللی مختلف، نتایج درخشانی کسب کرده‌اند و در فعالیت‌های مختلف باشگاه نانو و ستاد نانو همواره شرکت داشته و مؤثر بوده‌اند. این کانون از پنج کارگروه سیاست‌گذاری، ارتباطات، آموزش، حمایت و منابع انسانی شکل گرفته است که طبق سند کانون، فعالیت‌های مجزی را با هماهنگی یکدیگر انجام می‌دهند. همچنین کمیته‌های علمی مختلفی مانند تقلیدزبستی، نساجی و انرژی توسط اعضای کانون برگزیدگان و با مدیریت اساتید راهنمای مجرب مشغول به فعالیت هستند (۳۷).



برگزاری دوره توانمندسازی سفیران شبکه آزمایشگاه‌های آموزشی توانا



اعضای کانون برگزیدگان باشگاه نانو به عنوان مدرس دوره مهارت آزمایشگاهی



۲- توسعه رقابت‌های دانش‌آموزی فناوری نانو

المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

۱-۲

در سال ۱۳۸۸ پس از برگزاری مسابقه برترین‌های دانش‌آموزی در جشنواره فناوری نانو، فعالیت‌های خودجوش دانش‌آموزان مورد ارزیابی قرار گرفت؛ نتایج این ارزیابی، مهر تأییدی بر آمادگی فضای دانش‌آموزی کشور برای برگزاری یک مسابقه علمی ملی بود (۳۸). در سال ۱۳۸۹ نیز با زمینه‌سازی اقدامات ترویجی-آموزشی از جمله برگزاری سمینارها و نمایشگاه‌های استانی، تعداد زیادی از دانش‌آموزان با فناوری نانو آشنا شدند و شرایط مناسب برای اجرای یک برنامه رقابتی-ترویجی در حوزه دانش‌آموزی فراهم شد. این نخستین فعالیت رقابتی-ترویجی در این حوزه بود که توسط باشگاه نانو پیشنهاد و اجرایی می‌شد. تأکید ستاد نانو همواره این بوده است که وجه ترویجی این فعالیت باید بر وجه رقابتی آن غلبه داشته باشد (۲). ابتکار برگزاری المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو با این عنوان متعلق به کشور ماست. به این معنا که در کشورهای دیگر مسابقات دانش‌آموزی با تعیین یک طرح مشخص یا اردوهای یک هفته‌ای آموزش فعالیت‌های آزمایشگاهی برگزار می‌شود، اما ترکیب مناسبی از رقابت هم‌زمان در حیطه تئوری و عملی که همه مباحث اصلی مطرح در علوم و فناوری نانو را در برگیرد، تا به حال در هیچ کشوری اجرا نشده است (۳۹). تاکنون ۱۰ دوره از این المپیاد برگزار شده است؛ اولین دوره در سال ۱۳۸۹ برگزار شد و بعد از آن به شکل سالانه تا سال ۱۳۹۹ ادامه یافت.

برگزاری المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو از ابتدا برای رسیدن به دو هدف آغاز شد:

۱- **ترویج گسترده‌تر فناوری نانو:** تا پایان سال ۱۳۹۹ به طور میانگین حدود ۱۸۰۰۰ دانش‌آموز در هر سال در این المپیاد ثبت‌نام کرده‌اند. با حمایت‌های تشویقی که ستاد نانو از نهادهای ثبت‌نام‌کننده (عمدتاً پژوهش‌سراها) به عمل می‌آورد، زمینه شرکت کردن تعداد زیادی از این دانش‌آموزان در کارگاه‌های آموزشی برگزار شده در این خصوص فراهم شده و آموزش و ترویج فناوری نانو در سطح گسترده‌ای برای دانش‌آموزان عملی می‌شود.

۲- **فراهم شدن سرمایه انسانی لازم در آینده برای توسعه فناوری نانو و تولید محصول در این حوزه:** تا پایان سال ۱۳۹۹ به طور میانگین در هر دوره از برگزاری

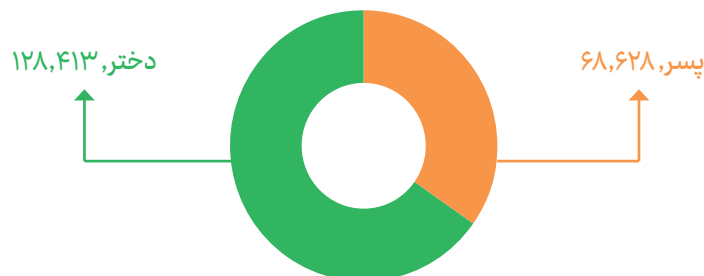


المپیاد دانش آموزشی علوم و فناوری نانو ۳۰ نفر به عنوان برگزیده نهایی انتخاب شده‌اند. این افراد می‌توانند به عنوان استعداد‌های برتر این حوزه در کشور شناخته شوند تا در ادامه و در سطوح مختلف تحصیلات دانشگاهی به محققان و فناوران حوزه فناوری نانو در کشور تبدیل شوند. طبق پیمایش‌های انجام شده، تعدادی از این برگزیدگان، رشته و زمینه‌های مرتبط با فناوری نانو را برای تحصیلات دانشگاهی خود انتخاب کرده‌اند؛ یعنی یا در رشته‌های تخصصی این حوزه مشغول به تحصیل شده‌اند یا در رشته‌های مختلف حوزه‌های علوم پزشکی، داروسازی، مهندسی و علوم پایه، فعالیت‌های حوزه فناوری نانو را پیگیری می‌کنند. حتی برخی از این فعالان، به مرحله تولید محصول رسیده‌اند و موفق به اخذ گواهی نانومقیاس^۱ از ستاد نانو شده‌اند و بعضاً در این زمینه موفق به ثبت شرکت دانش بنیان شده‌اند.

یکی از تفاوت‌های مهم این المپیاد با سایر المپیادهایی که در کشور برگزار می‌شود این است که رویکرد اصلی در برگزاری آن، رویکرد ترویجی است نه صرفاً شناسایی نخبه؛ بنابراین هرچند نخبگان و استعداد‌های برتر حوزه فناوری نانو نیز در فرایند برگزاری المپیاد دانش آموزشی علوم و فناوری نانو شناسایی و حمایت می‌شوند اما بر اساس رویدادهای آموزشی-ترویجی که در این فرایند پیش‌بینی شده است، باید گفت هدف اصلی از این رقابت، ترویج فناوری نانو بوده است. برگزاری المپیاد علوم و فناوری نانو موجب جهت‌گیری برگزاری سمینارها و سایر رویدادهای آموزشی-ترویجی در حوزه دانش آموزشی و هدفمندتر شدن آن‌ها شده است، به نحوی که پس از برگزاری چند دوره، این المپیاد تبدیل به ستون فقرات فعالیت‌های ترویج دانش آموزشی شد. به علاوه، برگزاری این رقابت دانش آموزشی توانست همراهی مدیران آموزش و پرورش را نیز -که پیش از این چندان استقبالی از برگزاری رویدادهای ترویجی دانش آموزشی در سطح مدارس از خود نشان نداده بودند- جلب کند به نحوی که عملکرد پژوهش‌سراها و استان‌ها در زمینه ترویج فناوری نانو از جمله مواردی شد که این مدیران در کارنامه خود به آن استناد می‌کردند (۲).

این المپیاد تا سال ۱۳۹۶ به صورت دومرحله‌ای (یک مرحله به صورت آزمون چهارگزینه‌ای و مرحله دیگر در دو بخش عملی و تئوری) برگزار می‌شد اما برگزاری آن از سال ۱۳۹۷ سه مرحله‌ای شده است؛ به این نحو که یک مرحله آزمون تستی-تشریحی بین مرحله اول و دوم اضافه شد. این طرح با این هدف انجام شد که برگزیدگان راه‌یافته به اردوی علمی (در مرحله آخر)، از شایستگی علمی بالاتری برخوردار باشند. همچنین از سال ۱۳۹۱ یک مرحله آزمون آزمایشی مجازی نیز با هدف افزایش آمادگی داوطلبان، قبل از مرحله اول برگزار شده است. یکی از نکات مهم در برگزاری این المپیاد این است که وزارت آموزش و پرورش در سال‌های مختلف در برگزاری المپیاد با ستاد نانو همکاری داشته است؛ به این شکل که عوامل اجرایی آزمون‌ها در استان‌های مختلف اغلب از کارکنان این وزارتخانه بوده‌اند. در ابتدا تنها تعدادی از ادارات کل آموزش و پرورش استان‌ها در این راستا با ستاد نانو هماهنگ بوده و همکاری می‌کردند، اما در ادامه با توجه به سیاست‌های تشویقی و رتبه‌بندی‌های صورت گرفته و البته جذابیتی که المپیاد دانش آموزشی علوم و فناوری نانو برای برخی از این ادارات داشت، هماهنگی و همکاری بیشتری از سوی ادارات آموزش و پرورش با ستاد نانو انجام شد. به علاوه، در فرایند برگزاری این المپیاد، پژوهش‌سراها به عنوان نهاد ترویجی دانش آموزشی فعال هستند که از نظر ساختاری، زیرمجموعه معاونت متوسطه وزارت آموزش و پرورش قرار دارند. همچنین پس از تفاهم‌نامه‌ای که در سال ۱۳۹۷ با سازمان ملی پرورش استعداد‌های درخشان منعقد شد، المپیاد دانش آموزشی علوم و فناوری نانو در سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ در زمینه اطلاع‌رسانی، برگزاری مراحل مختلف آزمون، برگزاری اردوی علمی و تقدیر از برگزیدگان و فعالان المپیاد با همکاری این سازمان برگزار شد.

ثبت‌نام در این المپیاد، به صورت اینترنتی (از طریق پایگاه اینترنتی باشگاه نانو) به دو شکل انفرادی و گروهی (با مشارکت نهادهای ترویجی) انجام می‌شود. تعداد شهرستان‌های ثبت‌نام‌کننده از سال ۱۳۸۹ به بیش از ۱۴۰ شهرستان در سال ۱۳۹۹ رسیده است. تا پایان سال ۱۳۹۹ یعنی دهمین دوره از این المپیاد، ۱۹۷۰۴۲ نفر از دانش‌آموزان در این المپیاد ثبت‌نام کرده‌اند. میزان مشارکت دانش‌آموزان دختر و پسر در نمودار ۱-۱ نشان داده شده است.

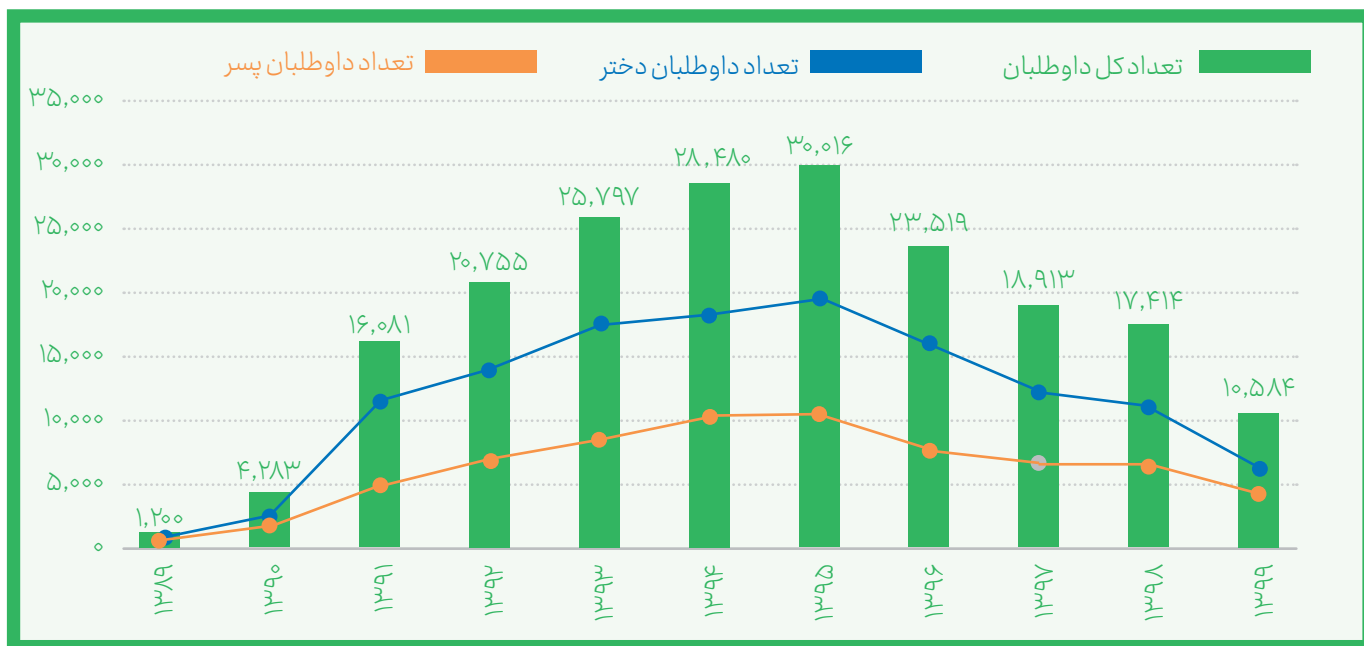


تعداد دانش‌آموزان دختر و پسر داوطلب برای شرکت در المپیاد دانش آموزشی علوم و فناوری (۱۳۸۹-۱۳۹۹)

نمودار ۱-۱

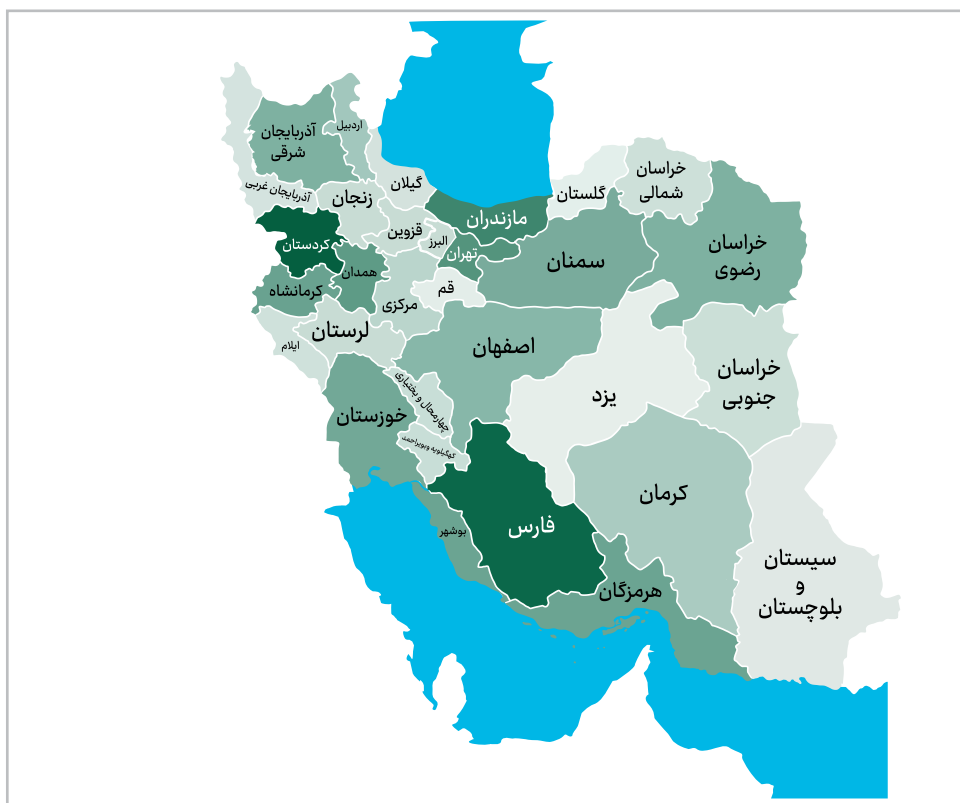
۱- ستاد نانو به محصولاتی که -طبق استانداردهای تعریف شده- در حوزه فناوری نانو قرار می‌گیرند، گواهی‌نامه نانومقیاس اعطا می‌کند. این گواهی‌نامه با اعتبار یک‌ساله صادر شده و قابل تمدید است. همچنین در طول مدت اعتبار، جهت اطمینان از ثبات مقیاس و خواص محصول تولیدی، بازرسی‌های دوره‌ای از شرکت متقاضی انجام می‌شود. جزئیات بیشتر در این زمینه در بخش «سازمان‌دهی و توسعه خدمات و زیرساخت‌های تجاری سازی فناوری نانو» ارائه خواهد شد.

در نمودار ۲-۱ تعداد داوطلبان المپیاد از سال ۱۳۸۹ تا سال ۱۳۹۹ به تفکیک جنسیت نمایش داده شده است.



نمودار ۲-۱: تعداد دانش آموزان دختر و پسر داوطلب برای شرکت در المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۸۹-۱۳۹۹)

نگاهی به توزیع استانی داوطلبان شرکت در المپیاد علوم و فناوری نانو در شکل ۱-۱ و جدول ۱-۱ نشان می‌دهد که در مجموع المپیادهای برگزار شده، استان کردستان با ۱۶۷٪ داوطلب بیشترین و استان یزد با ۱۸۴۰ داوطلب کمترین تعداد داوطلبان را داشته‌اند.



شکل ۱-۱: توزیع استانی آمار تجمعی داوطلبان شرکت در المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۸۹-۱۳۹۹)

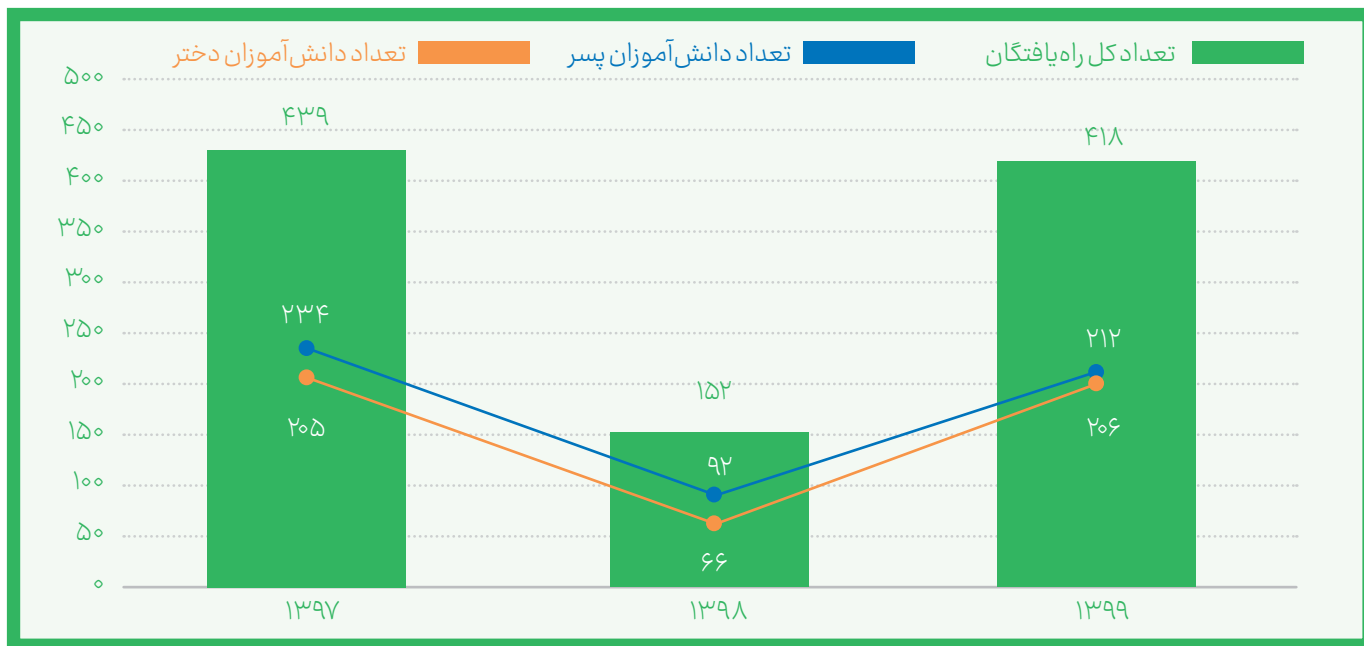
استان	تعداد داوطلبان	استان	تعداد داوطلبان	استان	تعداد داوطلبان
کردستان	۱۶,۷۰۴	آذربایجان شرقی	۸,۰۵۹	ایلام	۳,۱۷۷
فارس	۱۵,۵۴۵	اصفهان	۷,۶۳۰	چهارمحال و بختیاری	۳,۱۵۸
مازندران	۱۲,۱۱۰	اردبیل	۵,۹۹۱	گیلان	۳,۱۱۲
تهران	۱۰,۷۹۴	کرمان	۵,۵۵۴	آذربایجان غربی	۳,۰۰۲
بوشهر	۱۰,۷۵۰	مرکزی	۴,۷۱۴	قزوین	۲,۸۸۶
همدان	۱۰,۱۰۷	البرز	۳,۷۷۵	سیستان و بلوچستان	۲,۴۰۶
کرمانشاه	۹,۴۱۳	لرستان	۳,۷۴۷	قم	۱,۹۲۶
هرمزگان	۹,۲۳۱	زنجان	۳,۷۴۳	گلستان	۱,۹۰۴
خوزستان	۸,۷۴۹	کهگیلویه و بویراحمد	۳,۶۶۰	یزد	۱,۸۴۰
سمنان	۸,۳۲۶	خراسان جنوبی	۳,۵۶۸		
خراسان رضوی	۸,۰۸۲	خراسان شمالی	۳,۳۷۹		

پس از ثبت نام از داوطلبان و پیش از آغاز فرایند برگزاری المپیاد دانش آموزی فناوری نانو، هر دانش آموزی که در این المپیاد ثبت نام کرده است، می تواند در کارگاه های آمادگی المپیاد دانش آموزی که توسط نهادهای ترویجی برگزار می شوند (به مدت ۱۶ ساعت) شرکت کند و در پایان، گواهی نامه پایان دوره دریافت کند. البته هیچ الزامی وجود ندارد که داوطلبان شرکت کننده در کارگاه ها توسط نهاد برگزارکننده کارگاه، در المپیاد ثبت نام شده باشند. محتوای این کارگاه ها متناسب با سرفصل هایی است که برای برگزاری المپیاد اعلام شده است. بخشی از این کارگاه ها در سال ۱۳۹۹ به دلیل شیوع بیماری کرونا به صورت آنلاین و در پایگاه اینترنتی باشگاه نانو برگزار شده است.

روند برگزاری المپیاد این گونه است که ابتدا داوطلبان در مرحله اول به سؤالات یک آزمون چهارگزینه ای پاسخ می دهند تا بر اساس آن، راه یافتگان به مرحله بعد مشخص شوند. تا پایان سال ۱۳۹۹ بیش از ۱۱۸۵۰۰ نفر پس از ثبت نام، در مرحله اول المپیاد شرکت کرده اند. تعداد شرکت کنندگان در مرحله اول در سال های مختلف (پس از ثبت نام اولیه) معمولاً ارتباط وثیقی با تعداد شرکت کنندگان در کارگاه های آمادگی المپیاد دانش آموزی داشته است؛ این کارگاه ها توسط نهادهای ترویجی برگزار شده و در ادامه توضیحاتی درباره آن ها ارائه خواهد شد.

نحوه طراحی این سؤالات به این شکل است که پس از اعلام یک فراخوان، سؤالات ارسال شده توسط اشخاصی که تمایل به همکاری در این زمینه را دارند، در کمیته علمی المپیاد بررسی شده، از بین آن ها، ۴۵ سؤال چهارگزینه ای انتخاب یا ویرایش شده یا برخی سؤالات توسط خود کمیته علمی طراحی می شود. اشخاصی که می توانند در طراحی سؤالات مشارکت داشته باشند عبارت اند از کلیه متخصصان در حوزه های مرتبط با فناوری نانو، کارشناسان نهادهای ترویجی، برگزیدگان المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو، دانشجویان و فارغ التحصیلان، دبیران و اعضای هیئت علمی دانشگاه ها. سؤالات دریافتی بر اساس نظر گروه داور و صرف نظر از میزان سختی در سه سطح کیفی ۱، ۲ و ۳ تقسیم بندی می شوند. سؤالات منتخب برای درج در دفترچه آزمون المپیاد اصلی از میان سؤالات سطح ۱ انتخاب می شوند. در سال ۱۳۹۹ به دلیل شیوع بیماری کرونا، مرحله اول برای تمام داوطلبان به صورت آنلاین برگزار شده است.

از سال ۱۳۹۷ به بعد، دانش آموزان در مرحله دوم و در قالب یک آزمون دیگر، به سؤالات چهارگزینه ای و تشریحی پاسخ می دهند تا برگزیدگان نهایی وارد مرحله پایانی المپیاد شوند. سؤالات این مرحله نیز در فرایندی مشابه با آنچه درباره طراحی سؤالات مرحله اول توضیح داده شد، طراحی و گزینش می شوند. مبنای فناوری نانو، نانومواد، تجهیزات فناوری نانو، نانو الکترونیک، شبیه سازی در مقیاس نانو (نانوفناوری محاسباتی)، مبنای نانو زیست فناوری و نانوپزشکی، کاربردهای صنعتی فناوری نانو و در نهایت مفاهیم فناوری، تجاری سازی، مالکیت فکری، استراتژی و مدیریت فناوری نانو، سرفصل های اصلی طراحی سؤالات المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو هستند. از سال ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ جمعاً ۱۰۱۵ دانش آموز موفق به گذراندن مرحله اول و ورود به مرحله دوم شده اند. در نمودار ۱-۳ تعداد دانش آموزان شرکت کننده در این مرحله در سال های ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ نمایش داده شده است.



نمودار ۳-۱ تعداد دانش آموزان دختر و پسر راه یافته به مرحله دوم المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری (۱۳۹۷-۱۳۹۹)

در نهایت، برگزیدگان مراحل قبل، وارد مرحله آخر المپیاد می شوند که در قالب اردوی علمی برگزار می شود. تا پایان سال ۱۳۹۹، ۳۳۷ نفر به مرحله آخر المپیاد راه یافته، آموزش دیده و با یکدیگر رقابت کرده اند. نگاهی به توزیع استانی شرکت کنندگان در مرحله پایانی نشان می دهد که استان خراسان رضوی بیشترین تعداد شرکت کننده را در این مرحله داشته است و استان های خراسان شمالی و کهگیلویه و بویراحمد شرکت کننده ای نداشته اند (شکل ۲-۱).



شکل ۲-۱ توزیع استانی آمار تجمعی راه یافتگان به مرحله پایانی المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۸۹-۱۳۹۹)



در این مرحله، دانش آموزان گروه بندی می شوند و سرپرستی هر گروه به یکی از متخصصان حوزه فناوری نانو سپرده می شود. سنجش و رتبه بندی دانش آموزان در این مرحله در دو بخش عملی و تئوری انجام می شود. بخش عملی این اردو شامل آموزش عملی روش های ساخت و کاربرد نانومواد در آزمایشگاه، حضور در کارگاه های شبیه سازی فناوری نانو و بازدید از مراکز فعال کشور در حوزه فناوری نانو می شود. برگزیدگانی که موفق به راه یابی به دوره عملی شده اند، حضور در این دوره را مهم ترین مزیت این المپیاد نسبت به رویدادهای صرفاً رقابتی می دانند. از جمله شاخص های ارزیابی و رتبه بندی افراد در بخش عملی از مرحله دوم المپیاد می توان به تسلط علمی بر روش های استفاده شده، مهارت استفاده از دستگاه ها، نحوه کار و رعایت نکات ایمنی در آزمایشگاه، کیفیت نمونه های ساخته شده، توانمندی گزارش نویسی علمی و تحلیل نتایج، مهارت های مربوط به انجام کار گروهی و همکاری جمعی و ارائه یافته های پژوهش در قالب یک کار علمی اشاره کرد. یکی از کارکردهای اصلی این دوره ها در خلال برگزاری المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو (علاوه بر رتبه بندی داوطلبان) آماده سازی آن ها برای ورود به کانون برگزیدگان باشگاه نانو و نقش آفرینی آن ها در زمینه توسعه فناوری نانو است. در نهایت با برگزاری یک آزمون نهایی با سؤالات تشریحی برگزیدگان نهایی المپیاد مشخص شده و از آن ها با اهدای مدال های طلا، نقره و برنز، تقدیر می شود. همچنین برای افراد برتر هر استان که موفق به راه یابی به مرحله کشوری نشده اند، کارگاه های یک روزه ای در استان های مختلف برگزار می شود. تا پایان سال ۱۳۹۹ تعداد ۲۲۸ دانش آموز به عنوان برگزیده نهایی المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو انتخاب شده اند؛ از این تعداد ۲۸ نفر موفق به دریافت مدال طلا، ۵۱ نفر موفق به دریافت مدال نقره و ۱۴۹ نفر موفق به دریافت مدال برنز شده اند. ترکیب جنسیتی برگزیدگان نهایی این المپیاد در نمودار ۱-۴ و اسامی آن ها در دوره های مختلف المپیاد در جدول ۱-۲ آمده است.





نمودار ۴-۱

تعداد دانش‌آموزان دختر و پسر برگزیده نهایی در المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۸۹-۱۳۸۹)

جدول ۲-۱

اسامی برگزیدگان نهایی دوره‌های مختلف المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

دوره	نوع تقدیر	نام	استان	نوع تقدیر	نام	استان
اول	طلا	امیرحسین حاجی آقاچانی	تهران	دیپلم افتخار	آرمیتارمضانی	تهران
	طلا	آرزو پورا احمد	گیلان	دیپلم افتخار	حانیه نورمحمدی	تهران
	طلا	صهبا خرمی	تهران	دیپلم افتخار	زهیر نیرومند	گیلان
	نقره	ثناء السادات پورطباطبایی	یزد	دیپلم افتخار	سایه محمد حسین	تهران
	نقره	سینا یزدانی	فارس	دیپلم افتخار	سروش نردینی	گلستان
	نقره	علی امن زاده	اردبیل	دیپلم افتخار	سیامک کریمی	اصفهان
	برنز	احسان علیپور	اصفهان	دیپلم افتخار	سینا رضایی شجاعی	زنجان
	برنز	الهام سربازی آزاد	تهران	دیپلم افتخار	شهاب‌الدین شیرین	تهران
	برنز	پوریا سلک غفاری	آذربایجان شرقی	دیپلم افتخار	شهرزاد سلمان زاده اردبیلی	اردبیل
	برنز	سمیرا امینی	اصفهان	دیپلم افتخار	علی آقامی	البرز
	برنز	سید محمد امیر دستغیب	فارس	دیپلم افتخار	کیمیا دیناشی	خوزستان
	برنز	محمد مهدی ترحمی	سمنان	دیپلم افتخار	محمد حاتمی خوشمردان	خراسان رضوی
	برنز	مصطفی حق شناس	یزد	دیپلم افتخار	مریم ملامحمدی	تهران
	برنز	نسرین حیدری	چهارمحال و بختیاری	دیپلم افتخار	مهسا اکبرزاده	تهران
	دیپلم افتخار	آرزو آخوندزاده	یزد	دیپلم افتخار	هدی وثوق	زنجان
دوم	طلا	اشکان خاوران	فارس	برنز	سروش نردینی	گلستان
	طلا	مسعود عبدلی	خراسان رضوی	برنز	فاطمه نجارنیا	خراسان رضوی
	نقره	امیرحسین حاجی آقاچانی معمار	تهران	برنز	محمد حاتمی خوشمردان	خراسان رضوی
	نقره	صهبا خرمی	تهران	برنز	محمد علی نریمانی	اصفهان
	نقره	محمد رضا صادقیون	اصفهان	برنز	محمد رضا بسکابادی	خراسان رضوی

ادامه جدول ۱-۲ اسامی برگزیدگان نهایی دوره‌های مختلف المپیاد دانش آموزشی علوم و فناوری نانو

دوره	نوع تقدیر	نام	استان	نوع تقدیر	نام	استان
دوم	نقره	یوسف شلاگه	خوزستان	برنز	محمد مهدی ترحمی	سمنان
	برنز	آرمین شماعی زاده	تهران	برنز	نسرین حیدری	چهارمحال و بختیاری
	برنز	بهرام محمدزاده	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	الهه مالکی	تهران
	برنز	پریا عبداللهی	فارس	دیپلم افتخار	بهرام سریان	فارس
	برنز	رؤیا ایزدی مزیدی	فارس	دیپلم افتخار	محمد همایون فر	خراسان رضوی
سوم	طلا	آرمین شماعی زاده	تهران	برنز	محمد همایون فر	خراسان رضوی
	طلا	فاطمه نجارنیا	خراسان رضوی	برنز	مهناز قربانیا	خراسان رضوی
	طلا	یوسف شلاگه	خوزستان	برنز	مینا شریفی	کرمان
	نقره	گودرز فیروزی	البرز	برنز	مینا مطلب زاده	آذربایجان شرقی
	نقره	محمد امین کاتب صابر	خوزستان	دیپلم افتخار	امیرحسین کلانتری	یزد
	نقره	مهتا منصوری	تهران	دیپلم افتخار	بهرام سریان	فارس
	برنز	شایان شاهسواری	لرستان	دیپلم افتخار	حامد نجفی پور	اصفهان
	برنز	صادق قربان زاده	ایلام	دیپلم افتخار	اکبر بنائیان مفرد	اصفهان
	برنز	علی انصاری	خوزستان	دیپلم افتخار	رضا خاوری خراسانی	خراسان رضوی
	برنز	علی وزیری	خوزستان	دیپلم افتخار	رؤیا نوروزی	خراسان جنوبی
	برنز	امیر خداکرم	کرمان	دیپلم افتخار	سپهر صانعی	خراسان رضوی
	برنز	امیرزحمتکش	تهران	دیپلم افتخار	علی شهاب الدینی	کرمان
	برنز	امیرحسین صدری توحیدخانه	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	فاطمه رضایی نیا صومعه سرائی	قم
	برنز	جواد سوری	همدان	دیپلم افتخار	کسری خودکار	آذربایجان شرقی
	برنز	سید علی هادیان	تهران	دیپلم افتخار	محمد رضا افشار اردکانی	فارس
	برنز	سینا خضری	کردستان	دیپلم افتخار	محمد عرفان شاه محمدی	تهران
	برنز	عماد دهقانی	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	مهدی درخشان	هرمزگان
	برنز	کیمیا ربی شکر	کردستان	دیپلم افتخار	نیلوفر رستمی	گیلان
	برنز	مازیار ظهیر	تهران	دیپلم افتخار	وحید خبازان	خراسان رضوی
	برنز	مجتبی قره قانی	تهران			
چهارم	طلا	محمد فرهادپور	تهران	برنز	میترا امیری	البرز
	طلا	محمد رضا صادقیون	اصفهان	برنز	مینا مطلب زاده	آذربایجان شرقی
	طلا	یوسف شلاگه	خوزستان	دیپلم افتخار	امیرحسین صدری	خراسان رضوی
	نقره	صادق قربان زاده	ایلام	دیپلم افتخار	زهرا اکرمی	خراسان رضوی
	نقره	علی انصاری	خوزستان	دیپلم افتخار	زهرا دوستی	مرکزی
	نقره	گودرز فیروزی	البرز	دیپلم افتخار	زینب آذرنبوه	فارس

ادامه جدول ۱-۲ اسامی برگزیدگان نهایی دوره‌های مختلف المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

دوره	نوع تقدیر	نام	استان	نوع تقدیر	نام	استان
چهارم	برنز	ایمان اسکویی	فارس	دیپلم افتخار	عماد دهقانی	خراسان رضوی
	برنز	رضا خاوری	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	فاطمه اتحادی	اصفهان
	برنز	سپهر صانعی	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	فاطمه الفحام	تهران
	برنز	فاطمه خسرونژاد	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	فاطمه رضایی نیا	قم
	برنز	فاطمه نجارنیا	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	فائزه ابراهیمیان	آذربایجان شرقی
	برنز	کیوان جهانفر	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	محمد عرفان شاه محمدی	تهران
	برنز	محمد رضا مکارم	اصفهان	دیپلم افتخار	محمد هادی رئیسی	فارس
	برنز	محمد علی قرائت	اصفهان	دیپلم افتخار	مینا شریفی	تهران
	برنز	مهدی کاظمیون	اصفهان	دیپلم افتخار	مینو طایفه کاظمی	تهران
پنجم	طلا	علی انصاری	خوزستان	دیپلم افتخار	زهرا علی دوست	قم
	طلا	فاطمه خسرونژاد	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	زینب منتصری	فارس
	نقره	شکیبا دانشجو	سمنان	دیپلم افتخار	سوزان ابریشمی	خراسان رضوی
	نقره	محمد فرهادپور	تهران	دیپلم افتخار	صبا یعقوبی	گیلان
	برنز	ریحانه طاعی زاده	خوزستان	دیپلم افتخار	علی خرد	فارس
	برنز	فائزه ابراهیمیان غازانی	آذربایجان شرقی	دیپلم افتخار	فاطمه اتحادی	اصفهان
	برنز	محمد حسین عباسی	همدان	دیپلم افتخار	کیوان جهانفر	خراسان رضوی
	برنز	مهدی کاظمیون	اصفهان	دیپلم افتخار	کیوان فرهادی	بوشهر
	برنز	ابو فضل زارع	تهران	دیپلم افتخار	محمد رضا رئیسی	تهران
	دیپلم افتخار	احمد آبسالان	گیلان	دیپلم افتخار	محمد رضا مجیدی	خراسان رضوی
	دیپلم افتخار	امید الهی	تهران	دیپلم افتخار	مرضیه ملایی ندیکی	کرمان
	دیپلم افتخار	پارسا حاتمی	کردستان	دیپلم افتخار	مینا شریفی	تهران
	دیپلم افتخار	حامد نجفی پور	اصفهان	دیپلم افتخار	نیکو بیان	خراسان رضوی
دیپلم افتخار	حانیه خسروی	خراسان رضوی				
ششم	طلا	ابوالفضل زارع بیدکی	تهران	برنز	محمد مهدی رئیسی	فارس
	طلا	حامد هادی زاده	خراسان رضوی	برنز	محمد رضا نفیسی	بوشهر
	طلا	محمد معین شیرزاد	خراسان رضوی	برنز	مهرناز حسین زاده	فارس
	نقره	ریحانه طاعی زاده	خوزستان	برنز	هادی امینی	یزد
	نقره	شبتم آفاقی	تهران	دیپلم افتخار	احسان سلطانی	سمنان
	نقره	محمد منصوری	مازندران	دیپلم افتخار	الهام شریفی اقداشی	خراسان رضوی
	نقره	محمد رضا مجیدی	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	امیر حسین جعفری	تهران
	نقره	محمد هادی رئیسی	فارس	دیپلم افتخار	امیر محمد مشیری	خراسان رضوی
	نقره					

ادامه جدول ۱-۲ اسامی برگزیدگان نهایی دوره‌های مختلف المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

دوره	نوع تقدیر	نام	استان	نوع تقدیر	نام	استان
ششم	برنز	امیر محمودی	تهران	دیپلم افتخار	پارسا حاتمی	کردستان
	برنز	زهرا خطیب‌زاده	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	دنیا نظری	کرمانشاه
	برنز	زهرا رضایی	تهران	دیپلم افتخار	رامیار رحیمی	کردستان
	برنز	زینب منتصری	فارس	دیپلم افتخار	رحیمه حنفی بجد	خراسان جنوبی
	برنز	سوزان ابریشمی	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	سیده فاطمه الفحام	تهران
	برنز	سهیل سهیلی	کردستان	دیپلم افتخار	عماد زمانی	کردستان
	برنز	سید محمد امین هاشمی	تهران	دیپلم افتخار	فاطمه السادات ابوسباک‌ظمین	اصفهان
	برنز	شهریار میرزایی	بوشهر	دیپلم افتخار	فاطمه شرف لاری	فارس
	برنز	شبوآرزین کمر	زنجان	دیپلم افتخار	محمد حسین شکبیا	کرمان
	برنز	علی خرد	فارس	دیپلم افتخار	مصطفی علیانزادی	سمنان
برنز	محمد زندوکیلی	کرمان	دیپلم افتخار	نیکتا حائری	اصفهان	
هفتم	طلا	محمد منصوری	مازندران	دیپلم افتخار	مصطفی مرادی	خراسان جنوبی
	نقره	آرش باقرپور	بوشهر	دیپلم افتخار	سید مجتبی ترابی	خراسان جنوبی
	نقره	عارف بهمنی شاه عوضی	هرمزگان	دیپلم افتخار	امیرحسین دلشاد غلامی	خراسان رضوی
	نقره	دانیال معروفی	اصفهان	دیپلم افتخار	فاطمه صفرپور رازبقی	خراسان رضوی
	نقره	امید الهی	تهران	دیپلم افتخار	خدیجه حاج محمدی	قم
	نقره	احسان سلطانی	سمنان	دیپلم افتخار	مهدی طالبی	اصفهان
	برنز	امیر محمودی	تهران	دیپلم افتخار	علی اکبری	سمنان
	برنز	آبتین قاسم‌پور	قزوین	دیپلم افتخار	کوثر کاری	آذربایجان غربی
	برنز	دیار محمدی	کردستان	دیپلم افتخار	مهرداد آفاقی	تهران
	برنز	مهرناز حسین‌زاده	فارس	دیپلم افتخار	محمد حسین شکبیا	کرمان
	برنز	شبنم آفاقی	تهران	دیپلم افتخار	مریم نوشادی	بوشهر
	برنز	سید محمد امین هاشمی	تهران	دیپلم افتخار	محمد کمالی	بوشهر
	برنز	محمد فرهادی	مازندران	دیپلم افتخار	فاطمه خانی	خراسان رضوی
	برنز	رامیار رحیمی	کردستان	دیپلم افتخار	نازنین ناصحی	بوشهر
برنز	محمد زراعتکار	خراسان رضوی	دیپلم افتخار	کوثر صالحی	خراسان رضوی	
دیپلم افتخار	فاطمه محمدیان	بوشهر	دیپلم افتخار	ساناز خانی	خراسان رضوی	
هشتم	طلا	احمد سلیمی	هرمزگان	برنز	سینا زحمت‌کش مزنگانی	خراسان رضوی
	طلا	آبتین قاسم‌پور	قزوین	برنز	علیرضا غیاثیان آرانی	اصفهان
	طلا	دیار محمدی	کردستان	برنز	فاطمه منصوری	مازندران

ادامه جدول ۱-۲ اسامی برگزیدگان نهایی دوره‌های مختلف المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

دوره	نوع تقدیر	نام	استان	نوع تقدیر	نام	استان
هشتم	طلا	دانیال معروفی	اصفهان	دیپلم افتخار	عارفه انصاری مقدم	اصفهان
	نقره	عثمان زارعی	هرمزگان	دیپلم افتخار	پریسا آئینی	کردستان
	نقره	مرتضی صفاری	فارس	دیپلم افتخار	مدینه چالاک	گلستان
	نقره	مهران عبداللهی	فارس	دیپلم افتخار	اسرین حیدری	کردستان
	نقره	محمد فرهادی	مازندران	دیپلم افتخار	محمد خوش رفتار	بوشهر
	نقره	فاطمه کبیری	اصفهان	دیپلم افتخار	زینب رام ساردار	خراسان رضوی
	برنز	مازیار افشار	کردستان	دیپلم افتخار	ژینا رحمانی	کردستان
	برنز	محمد رضا باباعلی	بوشهر	دیپلم افتخار	محمد زراعتکار	خراسان رضوی
	برنز	آرش باقرپور	بوشهر	دیپلم افتخار	سهیل سهیلی	کردستان
	برنز	ابوالفضل باقرزاده همایی	هرمزگان	دیپلم افتخار	مه جبین شولی	بوشهر
	برنز	امیرحسین پرهیزگار	بوشهر	دیپلم افتخار	فائزه شهریاری	بوشهر
	برنز	خدیجه حاج محمدی	قم	دیپلم افتخار	کوثر عبداله زاده	آذربایجان شرقی
	برنز	محسن حسن پور	سمنان	دیپلم افتخار	پارسا فرهیخته	کردستان
	برنز	روزا رستم نژاد	کردستان	دیپلم افتخار	شهرزاد مقیم	مازندران
نهم	طلا	محمد پارسا مساح	اصفهان	برنز	محمد جعفر آفاسیان بهنمیری	مازندران
	طلا	ابوالفضل باقرزاده همائی	هرمزگان	برنز	فاطمه جابری خواه	خراسان رضوی
	طلا	مهران عبداللهی	فارس	برنز	مشکات بروغنی	خراسان رضوی
	نقره	اسما عظیمی فرد	آذربایجان شرقی	برنز	امیرحسین دلشاد غلامی	خراسان رضوی
	نقره	سید مجتبی ترابی	خراسان جنوبی	برنز	سید محمد رضا تقوی	مازندران
	نقره	محمد جواد اصغری	آذربایجان شرقی	برنز	فاطمه دهقانی اشکدری	یزد
	نقره	محمد مهدی عبدی	کرمانشاه	برنز	شهرزاد مقیم	مازندران
	نقره	امیر دلدار	خراسان رضوی	برنز	هیژا حسامی	کردستان
	نقره	علیرضا عرفان فاضل	آذربایجان شرقی	برنز	فاطمه صفرپور رازیقی	خراسان رضوی
	برنز	پارسا فرهیخته	کردستان	برنز	مهران طایفه کاظمی	آذربایجان شرقی
	برنز	محمد قاضی زاده احسائی	کرمان	برنز	زهرا جعفری	بوشهر
	برنز	علی شهبازی	خراسان رضوی	برنز	امیرمسعود صادقی نسب	بوشهر
	برنز	اریا عابدی سماکوش	مازندران	برنز	سعیده فیروزی پور	خراسان رضوی
	برنز	علی رفیعی مادوانی	هرمزگان	برنز	شیدا پاراد	بوشهر
برنز	علی رضارنجبر	مازندران	برنز	کسری عالی زاده	آذربایجان غربی	

ادامه جدول ۱-۲ اسامی برگزیدگان نهایی دوره‌های مختلف المپیاد دانش آموزشی علوم و فناوری نانو

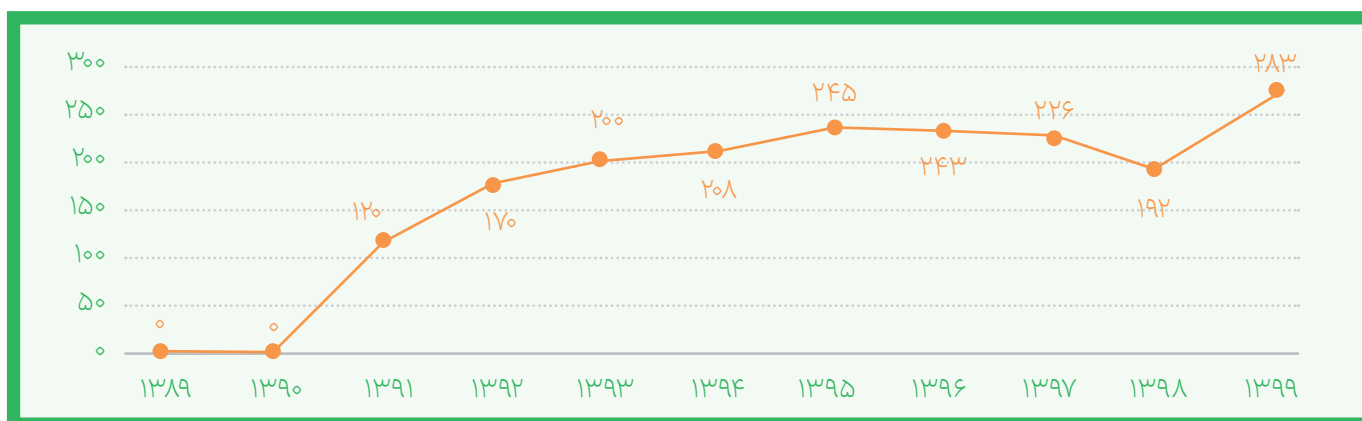
دوره	نوع تقدیر	نام	استان	نوع تقدیر	نام	استان
دهم	طلا	هانیه ربیسی	اصفهان	برنز	برزان امیری	کردستان
	طلا	سیده کیانا قریبشی کاوردی	هرمزگان	برنز	آریا فرزانه فرد	هرمزگان
	نقره	درسا ماه نسایی	گلستان	برنز	نگین دیگ زاده	هرمزگان
	نقره	علیرضا غبائیان آرانی	اصفهان	برنز	امیر غلامی	ایلام
	نقره	ساینا ملکی	مازندران	برنز	رقیه غلامزاده	خراسان رضوی
	نقره	محمد جواد اصغری منصورآباد	آذربایجان شرقی	برنز	علی رجبی	خراسان جنوبی
	نقره	اسماء عظیمی فرد	آذربایجان شرقی	برنز	پارسا فرخی	البرز
	نقره	سید علیرضا موسوی انیچدان	بوشهر	برنز	محمد مهدی شریفی	فارس
	نقره	فاطمه جابری خواه	خراسان رضوی	برنز	هیژا حسامی	کردستان
	برنز	یاسمن تیموری	خراسان رضوی	برنز	ادیب سبحانی	کردستان
	برنز	مریم نوشادی	فارس	برنز	محمد متینی	آذربایجان شرقی
	برنز	علی میرزا محمد	تهران	برنز	سیدرضا موسوی حقیقی	بوشهر
	برنز	مهکامه علی نژاد	مازندران	برنز	مهیمین ژولیده	کردستان
	برنز	موژان پهلوانی	کردستان	برنز	آیناز رحیمی	کردستان
	برنز	نسیرین خرم آبادی	اصفهان	برنز	محمد آرمند آبدارزاده	کردستان
	برنز	محمد جعفر آقاسیان	مازندران			
یازدهم	طلا	آیناز رحیمی	کردستان	برنز	برزان امیری	کردستان
	طلا	امیر غلامی	ایلام	برنز	جویا خالقی	کرمان
	نقره	سید محمد رضا تقوی	مازندران	برنز	محدثه تفکر	فارس
	نقره	میلاذ سالک محمد اسماعیلی	آذربایجان شرقی	برنز	مهدی عبدالملکی	همدان
	نقره	علی ذبیحی	خراسان رضوی	برنز	مهیمین ژولیده	کردستان
	نقره	محمد مهدی شریفی	فارس	برنز	سیمین محمدی	کردستان
	نقره	بیتا زند سلیمی	کردستان	برنز	ریحانه رسیدنی	خراسان رضوی
	نقره	فرشته درختی خضولو	آذربایجان شرقی	برنز	عادل دلائی میلان	آذربایجان غربی
	نقره	ادیب سبحانی	کردستان	برنز	محمد متینی	آذربایجان شرقی
	برنز	سنا فروزان	آذربایجان غربی	برنز	دلشاد قادری	کردستان
	برنز	سید نجف ابطحی	بوشهر	برنز	عرفان حسنی کوشکنو	یزد
	برنز	محمد سینا قادری	کردستان	برنز	سوران عباسی	کردستان
	برنز	موژان پهلوانی	کردستان	برنز	عمر شریفی	کردستان
	برنز	رضا بیرم آبادی	خراسان رضوی	برنز	سارو حسین پناهی	کردستان
	برنز	محمد آرمند آبدارزاده	کردستان			

المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو پس از برگزاری هشت دوره موفق، به‌عنوان رویداد مورد تأیید بنیاد ملی نخبگان پذیرفته شد. بر این اساس، برگزیدگان المپیاد دانش‌آموزی نانو از دوره ششم به بعد توانستند از تسهیلات اعطایی بنیاد ملی نخبگان بهره‌مند شوند (۴۰). طبق توافق صورت گرفته با این بنیاد تلاش شد که علاوه بر جوایز نقدی، مزیت‌های دیگری نیز برای برگزیدگان در نظر گرفته شود. به‌عنوان مثال برخی از مزیت‌های برگزیدگان جشنواره خوارزمی برای برگزیدگان المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو نیز منظور شد. بنیاد ملی نخبگان نیز با اعطای جوایز نقدی و برخی امتیازات از برگزیدگان المپیاد تقدیر به عمل آورده است. برخی از مدال‌آوران دوره‌های مختلف المپیاد نیز در سال‌های بعد در برگزاری المپیاد در قالب‌های مختلف مشارکت کرده‌اند. ارائه تجربیات و مشاوره‌های علمی به شرکت‌کنندگان در قالب استادیار و همچنین برگزاری کارگاه‌های آماده‌سازی و یکسان‌سازی اطلاعات راه‌یافتگان به مرحله نهایی از جمله این همکاری‌هاست. جوایز و تسهیلات ستاد نانو و بنیاد ملی نخبگان به برگزیدگان دهمین دوره از المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۳۹۹ در جدول ۱-۳ آمده است.

جدول ۱-۳ جوایز و تسهیلات ستاد نانو و بنیاد ملی نخبگان به برگزیدگان یازدهمین دوره از المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹)

مدال	جوایز نقدی (ریال)		لوح تقدیر		تسهیلات	
	بنیاد ملی نخبگان	ستاد نانو	بنیاد ملی نخبگان	ستاد نانو	بنیاد ملی نخبگان	ستاد نانو
طلا	۱۵,۰۰۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰,۰۰۰				
نقره	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۰,۰۰۰,۰۰۰	✓	✓	عضویت در کانون برگزیدگان باشگاه نانو	
برنز	۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰				

مشارکت نهادهای ترویجی در برگزاری المپیاد دانش‌آموزی، آن را از یک آزمون صرف به یک بستر پویا برای فعالیت‌های ترویجی و آموزشی تبدیل کرده است. ثبت نام در دوره اول و دوم المپیاد یعنی در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰، تنها به شکل انفرادی بود اما از سال ۱۳۹۱ به بعد، نهادهای ترویجی در روند ثبت نام المپیاد مشارکت کرده‌اند. تعداد نهادهای ترویجی مشارکت‌کننده در برگزاری المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو از سال ۱۳۸۹ تا سال ۱۳۹۹ در نمودار ۱-۵ نمایش داده شده است.



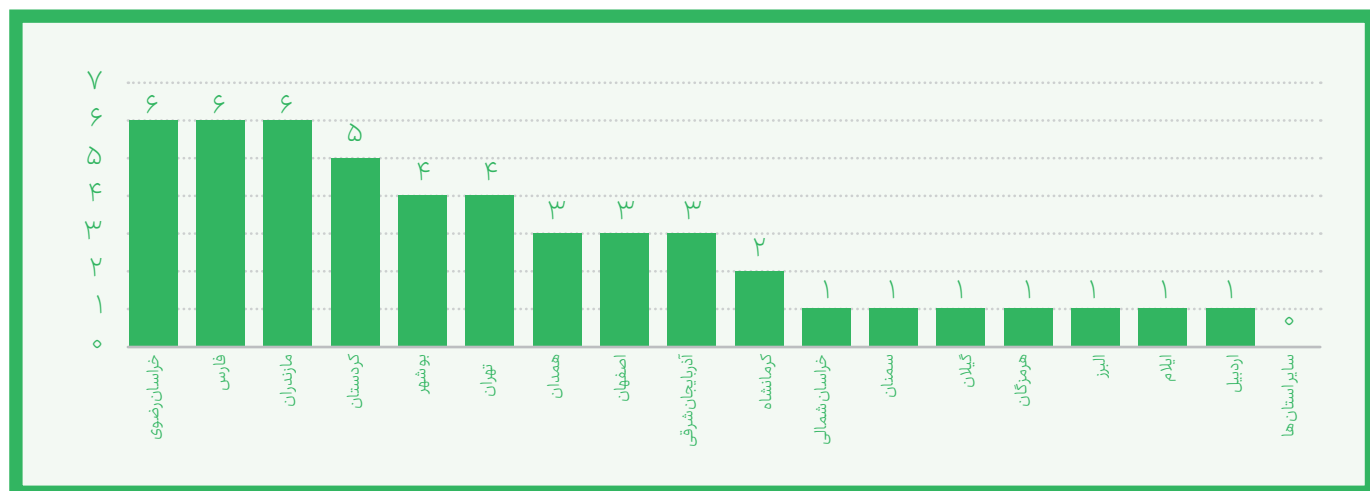
نمودار ۱-۵ تعداد نهادهای ترویجی مشارکت‌کننده در برگزاری المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۸۹-۱۳۹۹)

در سال ۱۳۹۱ با توجه به تجربیات دوره‌های قبلی، آیین‌نامه ارزیابی عملکرد نهادهای ترویجی در المپیاد تدوین شد و از آن پس، این آیین‌نامه ملاک ارزیابی فعالیت نهادهای زمینه‌ساز مشارکت در برگزاری المپیاد در دو مؤلفه محتوایی و اجرایی قرار گرفت و نهادهای ترویجی استان‌های مختلف نیز از این نظر مورد ارزیابی و رتبه‌بندی قرار گرفتند. ارزیابی فعالیت‌های نهادهای ترویجی برای یک دوره برگزاری المپیاد، از آغاز ثبت نام داوطلبان تا اعلام نتایج مرحله اول انجام می‌شود. ملاک‌های ارزیابی نهادهای ترویجی عبارت‌اند از: تعداد ثبت‌نام‌هایی که از میان دانش‌آموزان برای شرکت در المپیاد به عمل می‌آورد،

تعداد داوطلبان حاضر در آزمون از میان ثبت نام شدگان و میانگین نمره های افراد شرکت کننده که توسط نهاد ترویجی مورد نظر ثبت نام شده بودند. همچنین از دومین دوره المپیاد (در سال ۱۳۹۰) به بعد، دبیرخانه های استانی نیز از نظر شاخص های کمی و کیفی رتبه بندی شده و استان های برتر برای تجهیز آزمایشگاه های دانش آموزشی فناوری نانو با تجهیزات ساخت داخل، اعتبار دریافت کرده اند. هماهنگی امور واگذار شده به نهادهای ترویجی و ارسال آیین نامه های مرتبط به آن ها، برقراری ارتباط و انجام پیگیری های لازم در ارتباط با ادارات آموزش و پرورش و پژوهش سراهای استان در مراحل مختلف قبل و بعد از ثبت نام المپیاد، هماهنگی و اطلاع رسانی در خصوص نشست نهادهای ترویجی، تماس مستمر هفتگی با نهادهای استان و پیگیری مشکلات و ثبت درخواست های آن ها در امور مختلف مرتبط با المپیاد، پیگیری و برنامه ریزی برای ثبت و شروع به فعالیت نهادهای جدید به منظور پوشش یکنواخت و حداکثری کلیه مناطق آموزشی شهرستان ها و ارائه گزارش از کلیه فعالیت های صورت گرفته، از جمله اموری هستند که به دبیرخانه های استانی محول شده و استان ها بر این اساس مورد ارزیابی، حمایت مالی و تشویق قرار می گیرند. استان هایی که در سال های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ حائز رتبه اول تا پنجم شده اند در جدول ۴-۱ ذکر شده اند.

جدول ۴-۱	استان های حائز رتبه های اول تا پنجم در المپیاد دانش آموزشی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)
سال	استان های حائز رتبه های اول تا پنجم
۱۳۹۰	همدان، فارس، تهران، خراسان شمالی، اصفهان
۱۳۹۱	تهران، همدان، خراسان رضوی، هرمزگان، گیلان
۱۳۹۲	فارس، تهران، خراسان رضوی، بوشهر، سمنان
۱۳۹۳	اردبیل، اصفهان، البرز، ایلام، آذربایجان شرقی
۱۳۹۴	بوشهر، فارس، مازندران، تهران، همدان
۱۳۹۵	خراسان رضوی، کردستان، مازندران، فارس، کرمانشاه
۱۳۹۶	کردستان، مازندران، کرمانشاه، فارس، خراسان رضوی
۱۳۹۷	بوشهر، خراسان رضوی، کردستان، مازندران
۱۳۹۸	کردستان، آذربایجان شرقی، مازندران، بوشهر، اصفهان
۱۳۹۹	کردستان، آذربایجان شرقی، خراسان رضوی، فارس، مازندران

بر اساس جدول فوق، میزان موفقیت استان های مختلف به منظور کسب رتبه های اول تا پنجم در ارزیابی استان ها در نمودار ۶-۱ نمایش داده شده است.



میزان موفقیت استان های مختلف به منظور کسب رتبه های اول تا پنجم در ارزیابی فعالیت های استان ها در المپیاد دانش آموزشی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)

نمودار ۶-۱

از سال ۱۳۹۸، مدرسان فعال در برگزاری اردوهای المپیاد نیز مورد ارزیابی و رتبه‌بندی قرار گرفته‌اند. به این صورت که محتوای ارائه شده و دانش‌آموزان مخاطب هر مدرس در کارگاه‌های آموزشی، ثبت شده و در نهایت مدرسان بر اساس نتایجی که دانش‌آموزان در سطوح مختلف المپیاد کسب کرده‌اند، رتبه‌بندی شده‌اند.

نتایج پیمایش برگزیدگان دوره‌های اول تا یازدهم در سال ۱۴۰۰

بر اساس پیمایش صورت گرفته در بین ۱۷۹ نفر از برگزیدگان المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو از طریق شبکه‌های اجتماعی، تماس تلفنی و پست الکترونیکی در مردادماه سال ۱۴۰۰، داده‌های این افراد در قالب اطلاعات فردی، اطلاعات تحصیلی، اطلاعات شغلی، افتخارات و اطلاعات کیفی در مورد تأثیر المپیاد، تقسیم‌بندی شده است.

۱۵۰ نفر (۸۴ درصد) از ۱۷۹ نفر شرکت‌کننده در پیمایش مستقیم، در خوداظهاری پرسشنامه به این موضوع اشاره کرده‌اند که المپیاد به نحوی دیدگاه آن‌ها به زندگی به ویژه در انتخاب مسیر تحصیلی را تغییر داده و این تغییر دیدگاه سبب ایجاد روحیه مثبت نظیر خودباوری، تلاش و اعتمادبه‌نفس شده است. این موضوعات کیفی از آنجا اهمیت پیدا می‌کند که این افراد در فرایند المپیاد، به این باور می‌رسند که به عنوان یک ایرانی، می‌توانند در پیشرفت کشور نقش آفرینی کنند. علاوه بر این، ۱۱۴ نفر (۶۴ درصد) از ۱۷۹ نفر اعلام کرده‌اند که به دنبال یافتن راه‌هایی برای شکوفا شدن استعدادها مبتنی بر فناوری نانو در تحقیقات خود یا تولید محصولات در این زمینه هستند.

بر اساس اطلاعات به دست آمده از این پیمایش، از میان افرادی که رشته دانشگاهی خود را از گروه فنی و مهندسی انتخاب کرده‌اند، مهندسی مواد و مهندسی شیمی رشته‌هایی هستند که بیش از سایر رشته‌ها انتخاب شده‌اند. با توجه به ارتباط تنگاتنگ این دو رشته دانشگاهی با فناوری نانو، این انتخاب رشته به عنوان یک تأثیر کوتاه‌مدت، نشان‌دهنده علاقه‌مند شدن افراد به حوزه فناوری نانو طی فرایند المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو است. همچنین تعداد ۵۹ نفر از کل مخاطبان (۱۷۹ نفر) در مقطع دکتری حرفه‌ای (شامل ۴ رشته پزشکی، دامپزشکی، دندانپزشکی و داروسازی) مشغول به تحصیل هستند. از میان این ۵۹ نفر (فارغ از ۴ نفری که جزئیات اطلاعات دانشگاهی آن‌ها در دست نیست)، ۵۴ نفر موفق به قبولی در دانشگاه‌های دولتی شده (تنها ۱ نفر در دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی مشغول به تحصیل است) و ۲۲ نفر در دانشگاه‌های برتر مشغول به تحصیل هستند. از دیگر اطلاعات قابل توجه به دست آمده از این پیمایش این است که از میان ۱۰۰ نفری که دانشگاه محل تحصیل آن‌ها در مقطع کارشناسی مشخص است، ۶۴ نفر (۶۴ درصد) این مقطع را در دانشگاه‌های برتر تحصیل کرده‌اند. همچنین در صورتی که مخاطبان مقطع کارشناسی ارشد در نظر گرفته شوند، از میان ۵۰ نفری که دانشگاه محل تحصیل آن‌ها مشخص است، ۳۵ نفر (۷۰ درصد) این مقطع را در دانشگاه‌های برتر تحصیل کرده‌اند و ۶ نفر در خارج از ایران مشغول به تحصیل هستند. در نهایت، ۱۰ نفر از کل جامعه آماری این پیمایش دانشجویان یا فارغ‌التحصیلان مقطع دکتری هستند که از بین این ۱۰ نفر، ۶ نفر در دانشگاه‌های برتر ایران و ۴ نفر نیز در خارج از ایران مشغول به تحصیل هستند. با توجه به داده‌های فوق، به غیر از مقطع دکتری حرفه‌ای که شرایط متفاوتی نسبت به رشته‌های معمول دارد، بین ۶۰ تا ۷۵ درصد جامعه مخاطب در دانشگاه‌های برتر قبول شده‌اند. در دکتری حرفه‌ای نیز دو دانشگاه تهران و شهید بهشتی به عنوان اولویت اول توسط افراد انتخاب شده‌اند، اما در صورت عدم پذیرش در این دو دانشگاه، معمولاً افراد میان سایر دانشگاه‌های علوم پزشکی چندان تفاوتی قائل نبوده و بر اساس نزدیکی به محل زندگی، دانشگاه مقصد خود را انتخاب کرده‌اند. در زمینه نمایش دستاوردهای دانش‌آموزان جامعه مخاطب در این پیمایش، گفتنی است که ۲۲ نفر از این افراد در جشنواره جوان خوارزمی موفق به کسب رتبه استانی یا کشوری شده‌اند و ۱۹ نفر نیز موفق به کسب رتبه در جشنواره طرح‌های دانش‌آموزی شده‌اند. از دیگر نکات حائز اهمیت در اطلاعات به دست آمده از این پیمایش این است که ۱۹ نفر از جامعه مخاطب، موفق به کسب گواهی توانمندی تدریس شده‌اند؛ در فصل «آموزش و ترویج دانشجویی فناوری نانو» اطلاعات بیشتری درباره این گواهی، نحوه کسب آن و ارتباط آن با سایر برنامه‌های ترویجی ستاد ارائه خواهد شد. موضوع پراهمیت دیگری که در شکوفا شدن استعدادها افراد اثر خود را نشان داده است، ثبت مقاله و پتنت توسط آن‌ها است. بر اساس اطلاعات به دست آمده از این پیمایش، ۳۶ نفر از کل جامعه مخاطبان، موفق به چاپ یا ارائه مقاله در نشریات یا کنفرانس‌های معتبر شده‌اند. این ۳۶ نفر، در مجموع ۸۷ مقاله چاپ کرده‌اند. نکته حائز اهمیت در این جدول این است که علی‌رغم آنکه از دانش‌آموزان یا دانشجویان مقطع کارشناسی انتظار ثبت مقاله نمی‌رود، اما ۴ نفر از این افراد به این مهم دست یافته‌اند. ۲۲ نفر از این ۳۶ نفر مشغول به تحصیل یا فارغ‌التحصیل در مقطع دکتری یا دکتری حرفه‌ای هستند و ۱۰ نفر دیگر مشغول به تحصیل یا فارغ‌التحصیل در مقطع کارشناسی ارشد هستند.

از دیگر افتخارات به دست آمده توسط افراد جامعه آماری این پیمایش این است که ۱۲ نفر از آن‌ها توانسته‌اند به عنوان پژوهشگر برتر دست یابند و ۸ نفر نیز توانسته‌اند افتخار دانشجوی نمونه در دانشگاه خود را کسب نمایند.

در مقوله ثبت اختراع، ۱۶ نفر از کل جامعه آماری توانسته‌اند ۲۶ اختراع ثبت کنند.

یکی از مهم‌ترین دستاوردهای افرادی که در المپیاد شرکت می‌کنند، رسیدن به استارت‌آپ یا شرکت فعال مبتنی بر یک محصول فناورانه است. ۱۳ نفر از برگزیدگان ادوار المپیاد نانو توانسته‌اند از جامعه مخاطبان به این مهم دست یابند که ۹ مورد از آن‌ها در حوزه فناوری نانو است.



جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو فرصتی مغتنم برای دانش آموزان علاقه مند به تحقیق و پژوهش در حوزه های مختلف فناوری نانو و به معرض نمایش گذاشتن نتایج فعالیت های پژوهشی است. در همین راستا باشگاه نانو پس از برگزاری اولین دوره در سال ۱۳۹۰، یازده دوره از این جشنواره را تا سال ۱۳۹۹ با اهدافی که در ادامه بیان می شود، برگزار کرده است:

- زمینه سازی برای ترویج فناوری نانو و آشنا کردن جامعه دانش آموزی با مفاهیم علوم و فناوری نانو؛
- هدایت دانش آموزان به سمت آموزش پژوهش محور در حوزه علوم و فناوری نانو؛

- زمینه سازی برای شناسایی استعدادها و توانمندی های بالقوه دانش آموزان کشور در حوزه های مختلف و برنامه ریزی برای توانمندسازی آن ها؛
- طراحی ایده های خلاقانه در زمینه فناوری نانو در سطح دانش و اطلاعات دانش آموزی.

تفاوت جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو با المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو در این است که شرکت کنندگان در جشنواره لازم نیست دارای سطح اطلاعات بالایی در این زمینه باشند. هدف از برگزاری جشنواره بیشتر این بوده است که بر اساس مهارت ها و توانایی هایی که دانش آموزان از مقطع ابتدایی تا متوسطه دوم دارند، بتوانند در جشنواره شرکت کنند؛ به همین دلیل برخی از دانش آموزان در زمینه هایی مانند نقاشی، داستان و عکاسی و برخی دیگر با انجام پژوهش، ارائه مقاله یا تولید کارسازه یا محصول در این جشنواره شرکت می کنند؛ بنابراین هدف از برگزاری جشنواره بیشتر این است که دانش آموزان با سطوح مختلف از توانایی با کمک اساتید راهنما و معلمان حاضر در پژوهش سراها و مدارس، آموزش های بیشتری در زمینه فناوری نانو ببینند و بتوانند در این زمینه فعالیت های واقعی انجام دهند.

فرایند برگزاری این جشنواره تا سال ۱۳۹۴ به صورت تک مرحله بود اما از سال ۱۳۹۵ به بعد به صورت دومرحله ای شد. با دومرحله ای شدن فرایند برگزاری جشنواره، جذابیت های بیشتری به آن اضافه شد و شرکت کنندگان بیشتری از طیف وسیع تری از استان ها و شهرهای کشور توانستند دست کم در مرحله اول به ارائه طرح های خود بپردازند. همچنین با دومرحله ای شدن فرایند برگزاری جشنواره، ابتدا یک ارزیابی و انتخاب اولیه (بر اساس کامل بودن مدارک و قالب طرح ها و قرارگیری آن ها در محورهای اعلام شده در هر دوره) بر روی طرح ها انجام می شود و فرایند انتخاب طرح هایی که قرار است در غرفه باشگاه نانو به عنوان طرح های برتر ارائه شوند دقیق تر می شود. همچنین از این طریق، انگیزه شرکت کنندگان برای رقابت بیشتر می شود چرا که دیگر قرار نیست از میان تمام شرکت کنندگان به یک باره تعداد محدودی از طرح ها به عنوان برگزیدگان نهایی انتخاب شوند و طرح هایی که دارای مزیت های نسبی هستند اما حائز امتیازات لازم برای انتخاب شدن به عنوان برگزیده نهایی نیستند نیز به عنوان برگزیدگان مرحله اول در کانون توجه قرار می گیرند. فرایند برگزاری جشنواره از سال ۹۵ به بعد در شکل ۱-۳ نشان داده شده است.

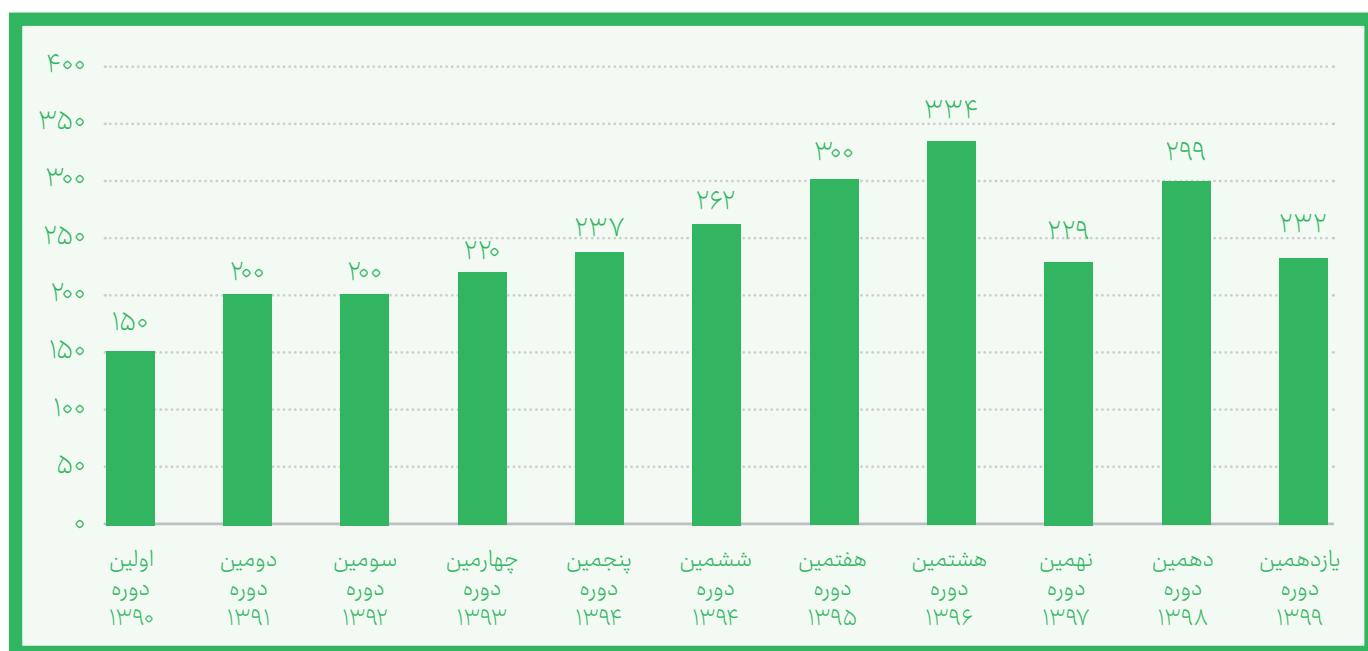


فرایند برگزاری جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۵-۱۳۹۹)

شکل ۱-۳



گفتنی است همین فرایند در سال ۱۳۹۹ به دلیل شیوع بیماری کرونا، به صورت مجازی برای برگزاری جشنواره علوم و فناوری نانو اجرا شده است. با توجه به مقاطع مختلف تحصیلی و قالب‌های مختلفی که برای پذیرش طرح از این مقاطع پیش‌بینی شده، تلاش شده یک طیف حداکثری از دانش‌آموزان علاقه‌مند به فناوری نانو، حتی دانش‌آموزانی که اطلاعات زیادی در این زمینه ندارند بتوانند در جشنواره شرکت کنند و طرح‌های مختلف، بر اساس محتوا و سطح کیفی کارشان، مورد داوری و ارزیابی قرار می‌گیرند. تا پایان سال ۱۳۹۹، تعداد ۲,۶۶۳ دانش‌آموز در قالب ارائه طرح‌هایی که در ادامه درباره آن‌ها توضیحات بیشتری ارائه شده است در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو شرکت کرده‌اند. روند تعداد دانش‌آموزان شرکت‌کننده در جشنواره، در سال‌های مختلف در نمودار ۱-۷ نشان داده شده است.



تعداد دانش‌آموزان شرکت‌کننده در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)

نمودار ۱-۷

از سال ۱۳۹۷ به بعد، به منظور امکان مشارکت مقاطع ابتدایی و متوسطه اول در جشنواره، تعدادی اثر هنری (نقاشی و داستان نویسی) نیز به دبیرخانه جشنواره ارسال شد و پس از رقابت و ارزیابی، از آثار هنری برتر در مرحله نهایی جشنواره تقدیر شد. بدین ترتیب، طرح‌ها در قالب‌ها و شرایط زیر برای دبیرخانه ارسال می‌شوند:

- **کارسازه (پایه ششم و بالاتر):** محصول اولیه یا ابزار فیزیکی خلاقانه و کاربردی در حوزه فناوری نانو است که دستاورد فعالیت‌های پژوهشی دانش‌آموزان باشد. کارسازه می‌تواند تجهیزاتی باشد که برای تولید، ارزیابی یا مشخصه‌یابی نانومواد یا نانو ساختارها استفاده شود. همچنین کارسازه می‌تواند محصول یا دستگاه کاربردی باشد که از فناوری نانو در آن استفاده شده و در صنایع مختلف و یا زندگی عموم مردم کاربرد دارد.
- **ایده‌پردازی (پایه پنجم و بالاتر):** فعالیتی است که منجر به ارائه ایده خلاقانه یا یک طرح مفهومی می‌شود که دانش‌آموز برای کاربرد فناوری نانو در حوزه‌های مختلف صنعتی و یا محصولات مورد استفاده در زندگی روزمره ارائه می‌کند. توضیح ایده به صورت یک متن است که در آن ایده شرح داده شده و طراحی مفهومی یک محصول فناوری نانو در آن ارائه شده است.
- **گزارش علمی (پایه هفتم و بالاتر):** منظور از گزارش علمی، مقاله‌ای است که در آن نویسنده اطلاعات و حقایق از یک موضوع مرتبط با فناوری نانو را ارائه می‌دهد. در گزارش علمی، نویسنده به‌طور مختصر پیشینه تحقیق را بیان نموده، مشکلات و موانع آن را بررسی کرده و برای حل مشکل، راهکارهای ارائه شده توسط سایر محققان را گزارش می‌دهد. در گزارش علمی، هیچ ایده و ابداعی از طرف نویسنده صورت نمی‌گیرد و همه اطلاعات ارائه شده، برگرفته شده از منابع معتبر علمی است.
- **مقالات پژوهشی (پایه نهم و بالاتر):** مقاله‌ای که علاوه بر مطالعه، پژوهش نیز در آن انجام شده باشد. این پژوهش می‌تواند از جنس پژوهش‌های آزمایشگاهی، شبیه‌سازی، مدل‌سازی و... باشد. در این نوع مقاله، محقق به دنبال جستجوی حقایق برای کمک به حل مشکل یا بیان اندیشه در موضوعی از موضوعات علمی، از طریق مطالعه‌ای نظام‌مند است. این مقاله باید از دو خصلت اصالت و ابداع برخوردار باشد و نتایج آن به کاربردها، روش‌ها، مفاهیم و مشاهدات جدید در زمینه علمی با هدف پیشبرد مرزهای علم و فناوری منجر شود.
- **طراحی محصول (پایه هفتم و بالاتر):** در حالت کلی، طراحی محصول به معنای فرایند خلق کردن یک محصول جدید برای فروخته شدن به مشتریان یک کسب‌وکار است. طراحی محصول، مجموعه‌ای از مشخصات یک محصول است که شامل مشخصات کلی از قبیل فرم (ویژگی‌های زیبایی‌شناختی و ملموس محصول) و عملکرد (قابلیت‌ها و کارکرد آن) به صورت توأم و یکپارچه است. فرایند طراحی محصول، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها از ایده‌پردازی تا تجاری‌سازی و خلق یک محصول است.
- **محصول نرم‌افزاری آموزشی (پایه پنجم و بالاتر):** برنامه رایانه‌ای است که با یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی برای کاربرد در رایانه یا تلفن همراه با هدف آموزش در حوزه فناوری نانو طراحی شده است. محصول نرم‌افزاری می‌بایست در راستای آموزش و ترویج فناوری نانو باشد.
- **بازی و سرگرمی (کلیه مقاطع):** بازی فعالیتی است که برای تفریح و سرگرمی انجام می‌شود. بازی‌ها می‌توانند به صورت دیجیتال یا غیردیجیتال باشند. بازی‌های دیجیتال یا بازی‌های رایانه‌ای بازی‌هایی هستند که با یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی برای کاربرد در کامپیوتر یا تلفن همراه با هدف آموزش و سرگرمی طراحی می‌شوند. بازی‌های غیردیجیتال شامل بازی‌های فکری کارتی، گیم برد (بازی روی میزی)، جورچین، بازی‌های محیطی و... هستند. این بازی‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که ضمن ایجاد لحظاتی شاد و مفرح، در تقویت هوش، افزایش دقت و تمرکز و آموزش فناوری نانو مؤثر باشند.
- **آثار هنری: فیلم و پویانمایی (پایه ششم و بالاتر):** داستان‌نویسی، نقاشی و عکاسی (همه مقاطع تحصیلی) و کار دستی (مقطع ابتدایی) که مفاهیم علم و فناوری نانو را به زبانی ساده و هنری نمایش داده یا بیان کند.

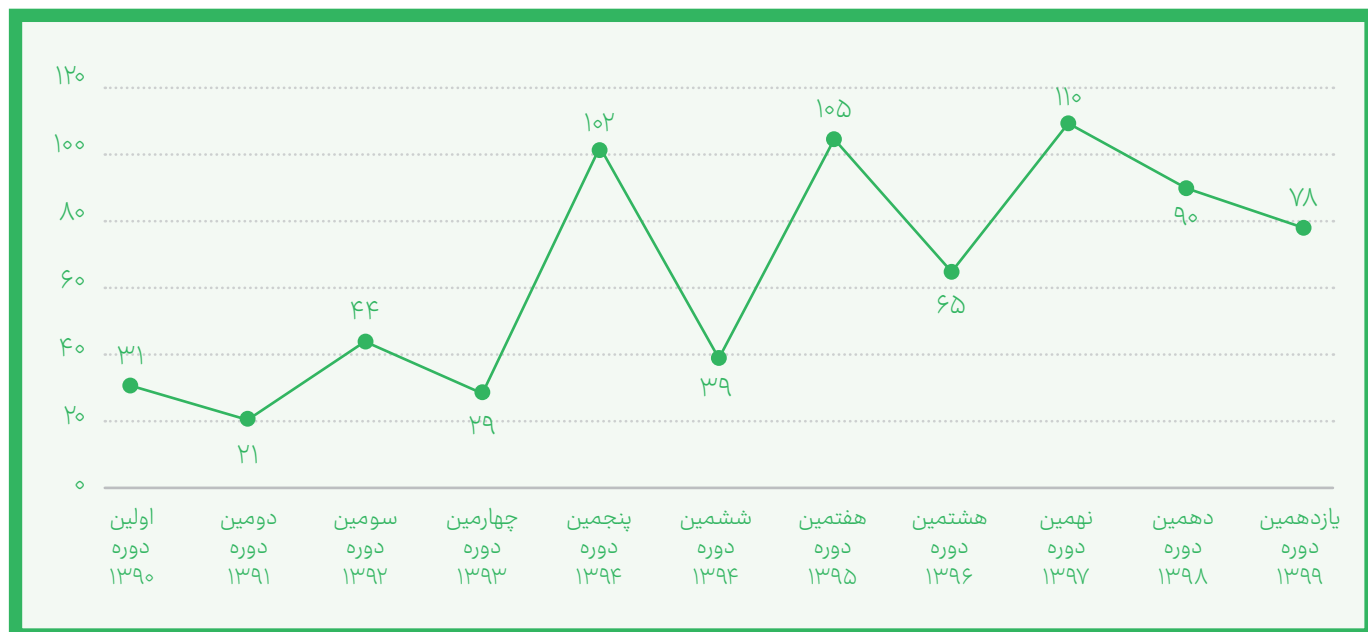
اغلب این بخش‌ها بر اساس مسیر تبدیل ایده به فناوری انتخاب شده است. هدف از انتخاب این بخش‌ها این است که دانش‌آموزانی که در مقاطع مختلف تحصیلی در مدارس و پژوهش‌سراها مشغول به فعالیت در حوزه فناوری نانو هستند، در هر مرحله از این مسیر که قرار دارند، بتوانند در این جشنواره دستاوردها و فعالیت‌های خود را ارائه نمایند. مسیر تبدیل ایده تا محصول در شکل ۱-۴ نمایش داده شده است.



ترتیب قرارگیری طرح‌های قابل پذیرش در جشنواره دانش آموزشی علوم و فناوری نانو در مسیر تبدیل ایده تا محصول

شکل ۱-۴

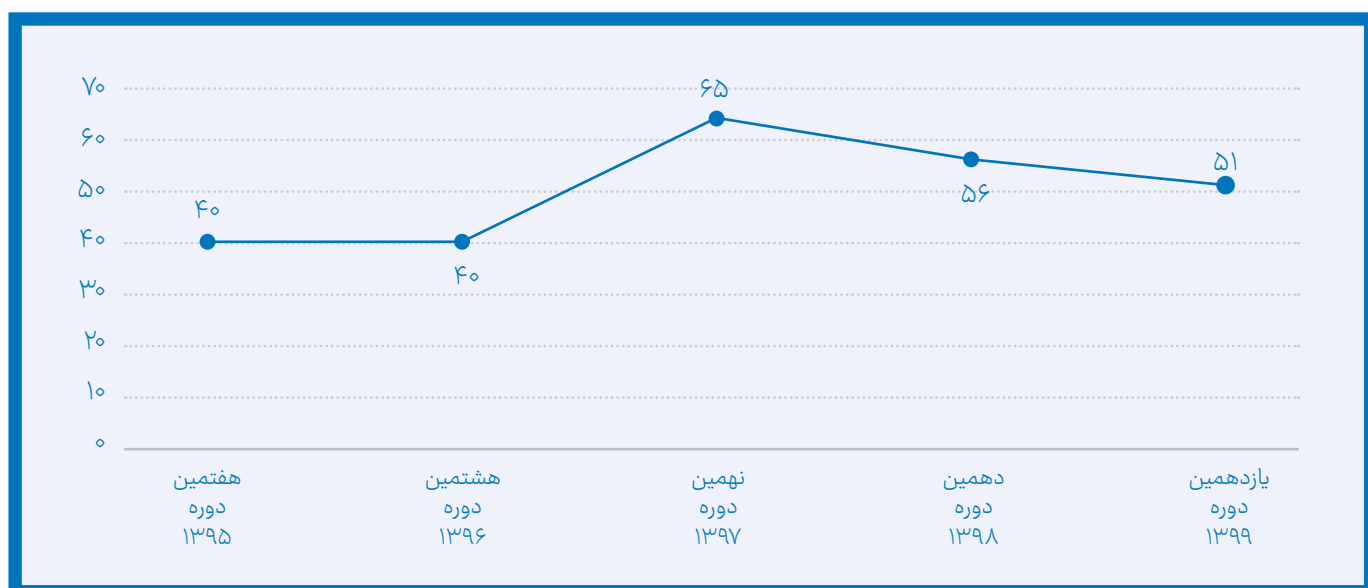
از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ (که جشنواره تک مرحله‌ای بود) ۲۶۶ طرح پس از پایش اولیه به ارزیابی نهایی راه پیدا کردند و از سال ۱۳۹۵ تا پایان سال ۱۳۹۹، ۴۴۸ طرح پس از داوطلب شدن برای شرکت در جشنواره و پایش اولیه، به مرحله اول جشنواره راه پیدا کرده‌اند. تعداد این طرح‌ها در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ در نمودار ۹-۱ نشان داده شده است.



تعداد طرح‌های ارزیابی شده پس از پایش اولیه (۱۳۹۰-۱۳۹۴) و راه یافته به مرحله اول پس از پایش اولیه (۱۳۹۹-۱۳۹۵) در جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو

نمودار ۹-۱

تا پایان سال ۱۳۹۹ تعداد ۲۵۲ طرح در مرحله اول جشنواره برگزیده شده و به مرحله نهایی راه یافته‌اند. تعداد این طرح‌ها در سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ در نمودار ۱۰-۱ نشان داده شده است. (همان‌طور که پیش از این اشاره شد، فرایند برگزاری جشنواره پیش از سال ۱۳۹۵ به صورت تک مرحله‌ای بوده است.)

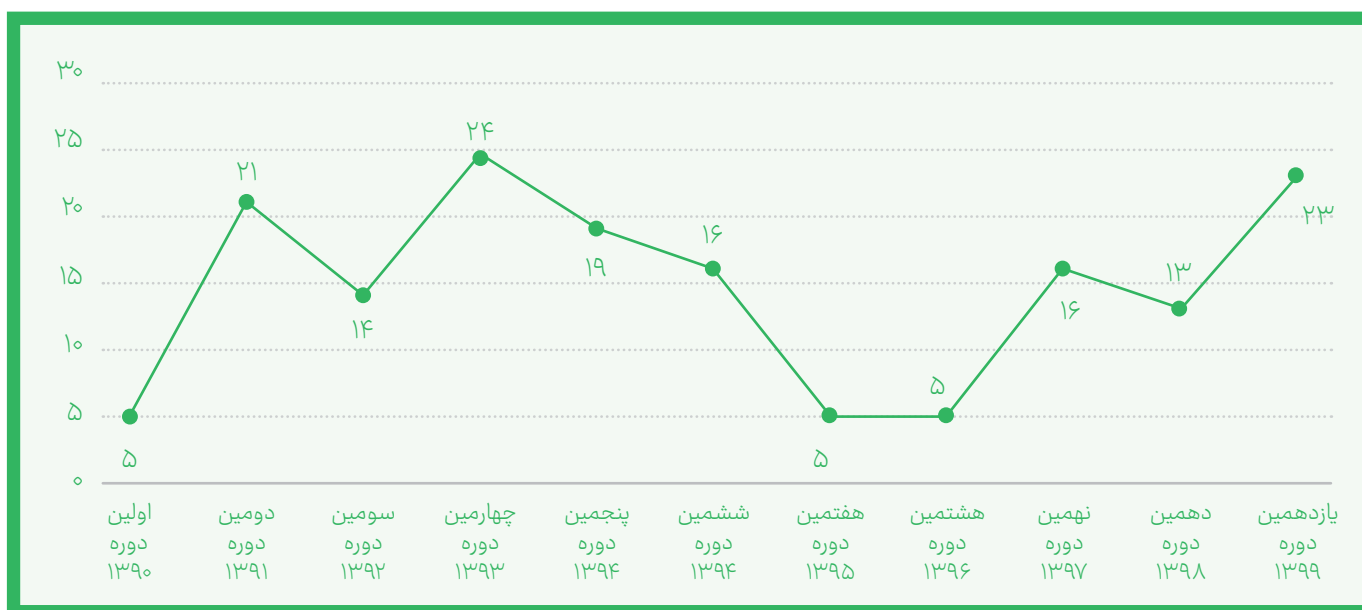


تعداد طرح‌های برگزیده در مرحله اول جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۵-۱۳۹۹)

نمودار ۱۰-۱

پس از ارزیابی داوران و طی شدن مراحل داوری آثار منتخب در بخش‌های مختلف، طرح‌هایی که دارای امتیاز بالاتری هستند برای حضور در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو، دعوت خواهند شد.

از بین طرح‌هایی که در جشنواره حضور پیدا خواهند کرد، طرح‌های برتر با توجه به نظر داوران و ارائه شرکت‌کنندگان در روز جشنواره به عنوان برگزیدگان نهایی جشنواره معرفی شده و در اختتامیه جشنواره اعلام خواهند شد. در مجموع تا پایان سال ۱۳۹۹، ۱۶۱ طرح به عنوان طرح برگزیده نهایی در جشنواره انتخاب شده‌اند. تعداد طرح‌های برگزیده نهایی در سال‌های مختلف در نمودار ۱-۱۱ نمایش داده شده است.



تعداد طرح‌های برگزیده نهایی در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)

نمودار ۱-۱۱

عناوین طرح‌های برگزیده در سال‌های مختلف برگزاری جشنواره در جدول ۱-۵ قابل مشاهده است.

جدول ۱-۵		عناوین طرح‌های برگزیده نهایی در جشنواره دانش آموزشی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)	
دوره اول، سال ۱۳۹۰			
ردیف	عنوان طرح	نام اعضای گروه	استان
۱	طراحی دستگاه تولید نانوالیاف جهت دار و نمونه‌های آن	علی ممتازان، محمد ابراهیم دهدشتی و علی ایقان	خوزستان
۲	بررسی کارایی نانوسیالات در خنک‌سازی موتور زیردریایی	عماد مریمی و سید وحید احمدی پویا	قم
۳	سنتز امولسیون پاک‌سازی سطوح بیمارستانی با فناوری نانو	پوریا ولی جانی	تهران
۴	سنتز نانوذرات نقره با استفاده از ضایعات پرتقال	زینب نصرالهی و فاطمه کنگرانی	تهران
۵	شبیه‌سازی نانو کامپوزیت پلی اتیلن- پلی پروپیلن- دکامنتان	سارا منصور فرد، بهاره بزرگ‌نیا و زهرا خلخالی	تهران
۶	طراحی و ساخت فتوراکتور نیمه پیوسته برای تصفیه پساب‌ها با استفاده از فرایند فتواکسیداسیونی و نانوفتوکاتالیستی	فرشید جعفری و حسین موسوی	تهران
۷	ساخت و شناسایی نانوذرات کوئرتستین	امیربراتلو	تهران
۸	تولید ظروف چینی آنتی باکتریال	محمد صادق امینی و محمد مولایی	اصفهان
۹	سنتز نانوگل‌های خوشه‌ای روی به روش سل ژل	علی ممتازان، محمد ابراهیم دهدشتی و علی ایقان	خوزستان
۱۰	ساخت مدل آزمایشی از میکروسکوپ نیروی اتمی	فاطمه لطفی، هیوا اردلانی و بهاره خضری	البرز
۱۱	سنتز نانوذرات مغناطیسی جایگزین شده بر نشاسته در تصفیه فلزات سنگین از پساب	زهرا محمد صالحی و فائزه حمزه لویی	تهران
۱۲	بررسی اثر استفاده از ماتریس‌های نانو کامپوزیتی در بهبود خواص حرارتی کامپوزیت‌های فداشونده	امیرحسین حاجی آقاجانی	تهران
۱۳	چاپ الگو توسط لیتوگرافی	آرمین صدیقیان و احسان شیرازیان	تهران
۱۴	فرایند سنتز و استفاده از نانوذرات لانتانیم جهت بهبود عملکرد پیل سوختی	پریسار رضایی	تهران
۱۵	سنتز نانولوله‌های تیتانیم دی اکسید به روش هم‌رسوبی و بررسی و ویژگی‌های نانوفتوکاتالیستی آن	زینب نصرالهی و زهرا نورائی	تهران
۱۶	نانوبلوک سیمانی با خاصیت جذب نور، عبور نور و خاصیت خود تمیزشوندگی	امیرعباس کبیری زمانی، آرش خزایی و محمد باقر مقصودی مهربانی	تهران
۱۷	بررسی عملکرد دستگاه تصفیه آب با ازن و نانوذره نقره	نیما زواری کوکدرقی	البرز
۱۸	فرایند بهبود عملکرد سلول‌های خورشیدی با استفاده از سنتز و شناسایی نانوذرات منگنز تیتانات	مهسا براتی	تهران
۱۹	استفاده از فناوری نانو جهت بهبود و ایجاد خواص جدید در رنگدانه‌ها	پیمان حاج ملاحسینی، علی یحیایی	تهران
۲۰	بررسی حلالیت نانولوله‌های کربنی و بوران نیتریدی در آب با استفاده از شبیه‌سازی دینامیک مولکولی	سپهر حسینی	البرز
۲۱	سنتز پیل سوختی باکتریایی	الناز عبدلی، میترا قمی و فاطمه افشار	البرز
۲۲	فرایند بهبود عملکرد دستگاه آب شیرین کن با نانوذرات منیزیم تیتانات	معصومه پایاغ و ملیکا خلیلی	تهران

ادامه جدول ۱-۵ عناوین طرح‌های برگزیده نهایی در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)

ردیف	عنوان طرح	نام اعضای گروه	استان
۲۳	تولید ابرجاذب‌های آب	محمدصادق امینی و محمد مولایی	اصفهان
۲۴	سی‌دی آموزشی فناوری نانو	محمدصادق امینی و محمد مولایی	اصفهان
۲۵	بهبود ساختار مبدل‌های کاتالیستی با استفاده از نانومواد کبالت سرید	مشکات احمدزاده و حدیثه شقاقی	تهران
۲۶	سنتز و بررسی اثر ضدباکتریایی $CoFe_2O_4$ بر استافیلوکوکوس اورئوس	هیوا اردلانی، بهاره خضرابی و فاطمه لطفی	البرز
۲۷	سلول مسی خورشیدی	مارال شاه‌کرم و زهرا دادجو	البرز
۲۸	ساخت سیستم خنک‌کننده داخل خودرو	حبیبه اقلیمی و فاطمه لطفی	البرز
۲۹	سنتز نانوذرات گوگرد	فاطمه شریفی‌نیا و یگانه بیگی	تهران
۳۰	دستگاه سنتز نانوذرات با امواج فراصوت	محمدصادق امینی و محمد مولایی	اصفهان
۳۱	تولید اکسید آهن به روش احتراقی	محمدصادق امینی و محمد مولایی	اصفهان
دوره دوم، سال ۱۳۹۱			
رتبه	عنوان طرح	نام اعضای گروه	استان
بخش شبیه‌سازی در فناوری نانو			
اول	شبیه‌ساز نانوماشین	علی سهندآبادی، هاتف بی‌قرار آذر	آذربایجان غربی
بخش سنتز نانومواد			
اول	سنتز نانولوله‌های دی‌اکسید تیتانیوم	علی ستاری، ایمان منبری اسکویی	تهران
دوم	سنتز نانو اکسیدروی (ZnO) و استفاده از آن در ساخت سلول خورشیدی	محمد فرهادپور، سید علیرضا بها، علیرضا شوکتی، میلاد مولوردی، محمد علی‌آبادی	تهران
سوم	ساخت نانوکامپوزیت TiO_2/SiO_2 با استفاده از روش سل-ژل	مرضیه ناجی، فهیمه جعفری، ساجده قاسمی، عاطفه اسدی	اصفهان
بخش کاربردهای فناوری نانو			
اول	بدنه نانوکامپوزیتی هواپیما	صادق بقایی، سعید مرادی	خراسان شمالی
اول	بهینه‌سازی سبوس برنج با نانوذرات فلزی به منظور حذف فلز سنگین از نمونه‌های آبی	محدثه اصغری، فاطمه میرزاوند	تهران
دوم	ساخت دستگاه اندازه‌گیری قند خون بدون نیاز به خون‌گیری با استفاده از نانوذرات	شادی عباس‌پور، شکوفه عباسی مقدم	خوزستان
دوم	جذب برخی از فلزات سنگین از نمونه آبی با استفاده از نانوکامپوزیت‌های بنتونیت - مگنتیت سنتز شده	الهه رضایی، تندیس پاکروان	تهران
دوم	بتن مسلح با نانولوله‌های کربنی چند جداره	سمیه کزازی، سمیرا کزازی	همدان
سوم	کیان اسماعلیان، مهدی بابایی، آرش توکلی	روکش‌های چرم مقاوم در برابر خراش حاوی نانوذرات	تهران
سوم	زهرا سیدآبادی، زهرا نورایی	مقایسه نانوذرات آهن صفر با نانوذرات آهن سنتز شده بر بسترهای متفاوت در حذف و تخریب پساب رنگی	تهران
سوم	مقابله با آنفولانزا نوع (A) با استفاده از نانودندریمره	نصراله پوری، محمد مولایی، حمیدرضا رحیمی	اصفهان

رتبه	عنوان طرح	نام اعضای گروه	استان
سوم	فرایند استفاده از نانوذرات تک‌وریوم پولیوم جهت بهبود عملکرد حساسیت‌های پوستی ترشح افراطی عرق و پیشگیری از باکتری و قارچ‌ها بر روی منافذ پوستی و ایجاد بوی نامطبوع	فروغ آذرکیان، زیبا حیدری	اصفهان
سوم	ساخت لباس ضد اشعه ایکس توسط نانوذرات و نانوالیاف	شیدا رحیمی، فاطمه فرحمند	خوزستان
سوم	کرم چند منظوره نانویی	سرور سیاه منصوری، شیما مقصودی	تهران
چهارم	سنتز نانوذرات نقره در بافت کاغذ	محمد حسین اسدی لاری، سید محمد ابراهیم نقوی، امیر حسین کیمیافلم	تهران
بخش آموزش فناوری نانو			
اول	کتاب داستان طرح برجسته نونا و نانا	حمیده غرویان، فاطمه عبد‌الهی	خراسان رضوی
دوم	نانو بردار zac (مدل شبیه‌سازی شده بردار کایرال و انواع نانولوله chairal و armchair و zigzag)	نرگس سادات مداح ساداتیه	خراسان رضوی
سوم	نرم افزار آموزشی با عنوان سفری به دنیای فناوری نانو	مه‌راسا امیری	خراسان رضوی
سوم	بازی فکری راز نانو	فاطمه خسرو نژاد	خراسان رضوی
چهارم	پکیج آموزشی نانو	رضا خاوری خراسانی	خراسان رضوی
دوره سوم، سال ۱۳۹۲			
بخش سنتز نانومواد			
اول	سنتز نانولوله‌های دی اکسید تیتانیوم	علی ستاری، ایمان منبری اسکویی	تهران
دوم	پوشش $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ بر روی پارچه‌های پنبه‌ای به منظور افزایش مقاومت حرارتی و لکه‌بری	شیما خانجانی، زهرا صفری	تهران
دوم	نانوسیلیکا سولفوریک اسید مغناطیسی: به عنوان کاتالیزور سبز و مؤثر برای سنتز Fe_3O_4 -دی هیدروپیریدین در دمای محیط و در حلال آب	فاطمه خسرو نژاد	خراسان رضوی
دوم	سنتز سیلیکا اپروژل	محمد حسین عالم شناس	تهران
سوم	طراحی و ساخت دستگاه الکترورسی جهت تولید نانوالیاف	مرضیه سلطانی، شقایق سلطانی، زهرا کاظمیان اردکانی، منیره جانثاری، فرنوش بلدی، زینب رضازاده	اصفهان
سوم	ساخت غشای لیفی نانوکامپوزیتی با تلفیق روش الکترورسی و اسپاترینگ و کاربردهای بالقوه آن	زینب خبازیان، فاطمه کرمی	تهران
سوم	بررسی پایداری کلوییدی نانوذرات اکسید آهن در فرسویال آب پایه با استفاده از روغن کنجد	علی ستاری، ایمان منبری اسکویی	تهران

ادامه جدول ۱-۵ عناوین طرح‌های برگزیده نهایی در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)

استان	نام اعضای گروه	عنوان طرح	رتبه
تهران	سپند تهرانی فاتح	سنتر نقاط کوانتومی کادمیوم سلنید	سوم
اصفهان	حدیث اکبری، مهسا زنگنه، فاطمه کاظمی، فائزه راستی	ساخت دستگاه قوس الکتریکی برای تولید نانولوله‌های کربنی	سوم
همدان	مجتبی کزازی	سنتر نانو اکسید روی به روش نوین	سوم
خراسان رضوی	مهراسا امیری	سنتر $\text{SiO}_2/\text{Fe}_3\text{O}_4$ و اتصال گروه‌های عاملی برای تصفیه آب‌های سنگین	سوم
کرمان	سارا صفایی	سنتر نانوذرات اکسید مس (CuO) به روش سل-ژل و بررسی اثر پارامترهای مختلف	چهارم
خراسان شمالی	صادق بقایی، احسان رحمانی، میلاد رعنائی	سنتر نانوذرات اکسید سرب	چهارم
کرمانشاه	آرمان قادری	ساخت الیاف نانو آنتی‌باکتریال با استفاده از ذرات روی	چهارم
بخش کاربردهای فناوری نانو			
خراسان شمالی	محمد بهادر مایوان، جواد آقا کاظمی	تولید و استفاده از نانورنگدانه‌ها در ساخت سیمان رنگی	اول
خراسان شمالی	انسیه حاتمی	لایه محافظ نانو کامپوزیتی سیلیکات دی اکساید بر پایه اپوکسی رزین ۸۲۸ در برابر خوردگی	اول
اصفهان	محدثه شاملی، پردیس غفاری	فیلتر تصفیه آب سیار با استفاده از نانوتکنولوژی	اول
تهران	ابوالفضل زارع بیدکی، حمیدرضا عربلو، عرفان نجات بخش	افزایش مقاومت بتن با نانولوله‌های کربنی پوشش داده شده با فروفلوئید (بتن C-FF)	دوم
تهران	وحید جودکیان، امیرعباس بلفیون، پوریا رفعتی	نانو جمع‌کننده نفت	دوم
تهران	محمدفرهاد پور، علیرضا شوکتی	تهیه و آماده‌سازی پوشش نانو در قالب اسپری جهت تهیه برق از سطوح مختلف سازه‌ها	دوم
تهران	محدثه ملک محمدی، مرضیه ووفی	بهبود استحکام، بازگشت از چروک، خواص نوری پنبه / پلی‌استر نگرزی شده با رنگ راکتیو با نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم	دوم
خراسان شمالی	سعید مرادی، فائقه امانی فرد	تولید پودر نانو چسب بتن	دوم
خراسان رضوی	حامد هادی زاده، امیرعلی گارازیان	سنتر نانوذرات آهن صفر ظرفیتی و استفاده از آن در تصفیه آب‌های آلوده به فلز سرب	دوم
تهران	ایمان منبری اسکویی، محمد رضا ریسی، علی ستاری	ساخت صفحات رسانا و شفاف (transparent) به وسیله نانوکامپوزیت اکسید گرافن - پلی‌آنیلین	دوم
خراسان شمالی	سعید مرادی، فائقه امانی فرد	تولید نانوفیلتر جاذب برخی فلزات سنگین از پساب‌های صنعتی بر پایه سیلیکا آیروزل	سوم
تهران	سینا سعادت، احسان عبدالمحمدی، امیر عباس گودرزی	بررسی اثر آنتی‌باکتریالی نانو نقره کوت شده روی استیل جهت به‌کارگیری در دستگیره‌های مترو و اتوبوس	سوم

رتبه	عنوان طرح	نام اعضای گروه	استان
سوم	سنتز نانولوله دی‌اکسید تیتانیوم به روش الکتروریسی و تجزیه حرارتی و کاربرد آن‌ها در رنگبری رنگزای کاتیونی از پساب	محمد حسین عبدی، فرید گزانی، علیرضا صل‌علی، علی نازی، علی سلمانی	تهران
سوم	ساخت سلول خورشیدی با لایه نازک نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم	سورن سلاجقه، شایان بهزادی	تهران
سوم	افزایش بازده سلول خورشیدی بر پایه نانوزینک اکسید با استفاده از اکسیدهای فلزی	سید علیرضا بهاء، محمد علی‌ادی	تهران
سوم	تهیه مایع مغناطیسی فروسیال آبی از نانوذرات آهن	یلدا حقایق، یاسمن یونسی، زهرا حسینی فرجام	البرز
چهارم	ساخت وایت برد و تابلو پاک‌کن نانویی	فاطمه الوندی، حمید رضا الوندی	همدان
چهارم	ساخت نانوپلیمر سوپر جاذب	صادق بقایی، احسان رحمانی، میلاد رعنائی	خراسان شمالی
چهارم	کاربرد فناوری نانو در شیشه‌های هوشمند (الکتروکرومیک) برای ساختمان‌های مسکونی	مریم مهرآوا، صادق قربان‌زاده، بهاره دستورانی	گیلان
چهارم	اثر نانو خاک رس بر فوم‌های عایق صدا	سوگل قاسمی	تهران
چهارم	تصفیه آب با استفاده از نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم	ریحانه مرادی	تهران
چهارم	استفاده از نانورس‌ها در صیقل کاری سطوح گسل‌ها به منظور کاهش میزان خطرپذیری آن‌ها	فاطمه خاقانی	همدان
چهارم	نانورس در پسته	مینا قدیمی	خراسان رضوی
چهارم	نانو جاذب	ساغر بقالیان	
چهارم	پیشگیری و آمادگی در برابر زلزله احتمالی تهران با استفاده از فناوری نانو	سارا موحد، فهیمه پورحسین، مبینا سادات علوی پایدار	تهران
بخش آموزش فناوری نانو			
اول	بسته آموزشی «مشنگ و قشنگ در دنیای نانو»	نیکو بیان	خراسان رضوی
دوم	نمایش عروسکی (ذکریا رازی و نانو کیمیای عصر حاضر)	مهدی جهانگیری، امیرحسین اسماعیل بیگی	همدان
سوم	اولین بازی رایانه نانو در ایران	سید امیرمحمد ملانوروزی	خراسان رضوی
سوم	نرم افزار آموزشی نانو ب	علی خسرو نژاد	خراسان رضوی
سوم	کوتوله (کتاب داستانی پیرامون فناوری نانو، ویژه کودکان)	بهاره دستورانی، مریم مهرآوا، الهه صادقی	سمنان
چهارم	ماکت میکروسکوپ الکترونی عبوری	فاطمه انتظاری	خراسان رضوی
بخش شبیه‌سازی			
دوم	بررسی تاثیرات نانوذرات نقره آلیسین روی تخریب پروتئین آب	فرح بکی‌زاده	البرز

ادامه جدول ۱-۵ عناوین طرح‌های برگزیده نهایی در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)

رتبه	عنوان طرح	نام اعضای گروه	استان
دوم	تأثیر RGD sites پروتئین contortrostatin حمل شده توسط نانولوله‌های کربنی روی DNA سلول سرطان سینه	محمد نیکویی	البرز
دوم	بررسی خاصیت هدایت گرمایی تار عنکبوت و بهبود بخشیدن با ترکیب نانولوله کربنی طرحی	کیمیا مرزوکیان	البرز
دوره چهارم، سال ۱۳۹۳			
بخش آموزش فناوری نانو			
ویژه	داستان نانوربات و سلول سرطانی	ملیکا طاهری	اصفهان
دوم	بازی رایانه‌ای نانو کوچولو	سید امیر محمد ملانوروزی	خراسان رضوی
سوم	نرم افزار آموزشی نانو پیام	سید امیر محمد ملانوروزی	خراسان رضوی
سوم	فینال جام جهانی نوبل ۱۹۶۵ - مسابقه فوتبال بین پایین دستی‌ها و بالادستی‌ها	سید عمران میرعبدالهی، سعید خدا بخشی	همدان
دیپلم افتخار	چگونه در مدرسه خواص ضد میکروبی نانوذرات را بررسی کنید	مریم گوران، فاطمه ولی‌زاده، فاطمه نورپور، فاطمه عرب، آتوسا خوارزمی	مازندران
دیپلم افتخار	داستان متحرک حسنی و فناوری نانو	علی خسرونژاد	خراسان رضوی
دیپلم افتخار	نرم افزار جعبه نانو (Nano Box)	علی خسرونژاد	خراسان رضوی
بخش سنتز نانومواد			
اول	سنتز گرافن اکسید کاهش یافته با استفاده از مواد دور ریز	زهرارضایی، شبنم آفاقی، نرگس احمدی	تهران
دوم	تهیه و بررسی خصوصیات نانوالیاف پلی‌اکریلونیتریل عاملدار شده به منظور حذف رنگزای مستقیم از محلول‌های آبی	فرید گزانی، علیرضا صل‌علی، محمد حسین عبدی	تهران
دوم	سنتز پلی‌آکرلیک اسید با گرافن	پوریا پورمهرابی، نیما پورهاشمی	تهران
سوم	سنتز نانوذرات نقره به روش سبز و بررسی اثر آن بر باکتری استافیلو کوکوکوس اورئوس	بهار دستورانی، غزاله صالح طریق	سمنان
سوم	سنتز نانوسیال دوپ مس و آهن	امیرحسین اسماعیل بیگی، مجتبی کزازی	همدان
سوم	حذف رنگ مالاشیت گرین توسط نانوذرات سیال مغناطیسی اصلاح شده توسط پرلیت	مجتبی کزازی	همدان
دیپلم افتخار	تولید پلازما در خلأ و کاربرد در تهیه نانولوله‌های کربنی	فرزانه ارشاد لنگرودی، فائزه رحیمی کاشانی	البرز
بخش کاربردهای فناوری نانو			
اول	ساخت نانوبیوسنسور شناسایی گلوکز	علی داودزاده	خراسان شمالی

رتبه	عنوان طرح	نام اعضای گروه	استان
دوم	جداسازی سرب از پساب‌های صنعتی با استفاده از نانوذرات Fe_3O_4/SiO_2	مه‌راسا امیری	خراسان رضوی
دوم	بررسی میزان ترمیم‌کنندگی و بهبود بخشی نانوالیاف آغشته به ذرات سیلیس (نانوکلئید اکسید سیلیسیم) بر روی سوختگی در موش صحرایی	سارا سامع، مائده ابراهیمی	اصفهان
دوم	استفاده از نانو اکسیدروی به عنوان ردیاب آب‌های زیرزمینی	یاسمن الوندی فرد، رؤیا سوری، مهدیه خاقانی	همدان
دوم	بررسی لکه‌بری، جذب UV و ثبات نانوکامپوزیت SiO_2-TiO_2 بر روی پارچه پنبه‌ای و بهبود بازگشت از چروک	سیما خانجانی، زهرا صفری	تهران
سوم	سنتز فیلتر و ساخت دستگاه تصفیه و بهبود دهنده آب با استفاده از آیروزل کربن و نانو اکسید مس	ریحانه مرادی، عطیه سادات احمدی، زهرا سادات احمدی	تهران
سوم	طراحی و ساخت سلول خورشیدی باریک دانه‌های خوراکی و نانوکریستال‌های دی اکسید تیتانیوم	آبتین قاسم‌پور	قزوین
سوم	تصفیه پساب‌های صنعتی با استفاده از فناوری نانو	زهرا قاسمی فرد	خراسان شمالی
سوم	کرم ضد آفتاب نانویی با استفاده از نانو اکسیدروی	حسنا اسدی‌گی، زهرا افشاری	همدان
سوم	فیلتر جاذب آلودگی هوای داخل خودرو	هانیه صلح میرزایی	همدان
سوم	پانسمن نانویی با استفاده از نانو اکسیدروی	سپیده زارعی	همدان
سوم	تولید جریان الکتریکی با استفاده از نانو مگنت در باکتری مغناطیسی	زهرا شهرانی، ملیکا یراقی، صدف استکی، زهرا آقایی، ترنج روحانی	اصفهان
سوم	تقویت پیل الکتروشیمیایی به کمک نانولوله‌های کربنی	ساقی قاسمی طبایی، آتنا برادران، سارینا صادقی، زهرا کاویان	اصفهان
سوم	روش سیستماتیک برقی پیشگیری از زنگ‌زدگی در ماشین کاری و حذف کامل باکتری‌ها از پساب به کمک نانوذرات TiO_2	یلداسادات حقایق زواره، سیده زهرا حسینی فرجام	البرز
دیپلم افتخار	به حداقل رساندن عوارض داروهای شیمیایی در بدن به کمک نانو تکنولوژی	محمد صالح معلم، یزدان ایزددوست	تهران
دوره پنجم، سال ۱۳۹۴			
بخش ارائه شفاهی			
ویژه داوران	تهیه نانو کلئید اکسید روی با دستگاه انفجار الکتریکی سیم و بررسی تیماران بر رشد ذرت سینگل کراس ۷۰۴	ملیکا طاهری، حانیه عطایی	اصفهان
ممتاز	رطوبت‌سنج نانویی	معظمه جزینی زاده	کرمان
ممتاز	ساخت کربن فعال با استفاده از فعال سازی شیمیایی ساقه و غوزه پنبه	کیما فائده عبدی بوشهری، فاطمه معصومی	خراسان شمالی
برتر	بررسی خواص فیزیکی بلور مایع نماتیک مخلوط شده با نانوذرات	علی راشدی، محمد هاتفی، امیرحسین کاویانی، حسین کیان ارثی، حسین جمالی، علی ملکی	البرز

ادامه جدول ۱-۵ عناوین طرح‌های برگزیده نهایی در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)

رتبه	عنوان طرح	نام اعضای گروه	استان
برتر	حذف یون کروم فلزی از فاضلاب صنعتی توسط جاذب مزوپروس سیلیکا/اکسید آهن	الهه صادقی، زهرا جلالی فیروزکوهی	سمنان
برتر	دستگاه جمع‌کننده گردوغبار و تصفیه هوا با استفاده از تکنولوژی نانوذرات TiO_2 اصلاح شده با ZnO	محمد حسین صرفی محمد قدیمی، امیرحسین جعفری	تهران
برتر	سنتز گرافن اکسید کاهش یافته با استفاده از مواد دورریز	زهرا رضایی نرگس احمدی، شبیم آفاقی سرای	تهران
برتر	سنتز ابروژل	محمد حسین عالم شناس	تهران
برتر	بررسی کارایی نانوذرات تیتانیم دی‌اکسید در حذف حشره‌کش کلوتیانیدین از محیط‌های آبی	کاوه آهنگر، رحیم پیغامی اشراق	آذربایجان شرقی
بخش ارائه پوستر			
برتر	ساخت کفی کفش بوگیر و آنتی‌باکتریال نانویی	فاطمه ترابی، سارا یزدان‌نژاد	البرز
برتر	تهیه زخم‌پوش مؤثر در بهبودی زخم	آیه خورشیدیان، بهار مصطفوی	اصفهان
برتر	سنتز و شناسایی مزوحفره پلی ۲-هیدروکسی اتیل متاکریلات حاوی نانوذرات پالادیم و کاربرد آن در واکنش سوزوکی MCF (PHEMA)	فاطمه باقی، محدثه ذهبی، ریحانه جوهری، فائزه صیادی، مرضیه السادات میرنیام	اصفهان
برتر	بررسی و تولید نانوالیاف خرزهره، خرزهره-رزمار و رزمار بر شپشه آرد کامل	الهام یثربی، زهرا کاویانی	اصفهان
برتر	الیاف نانوکامپوزیتی سلولز استات مس	محمد زندوکیلی	کرمان
برتر	آفت‌کش طبیعی برای درختچه زرشک	غلامرضا نظری، رامین نظری	خراسان جنوبی
برتر	مجموعه آموزشی نانو پیام	سید امیر محمد ملأ نوری	خراسان رضوی
برتر	تهیه و بررسی خصوصیات نانوالیاف پلی‌اکریلونیتریل عامل دار شده به منظور حذف رنگ‌زای مستقیم از محلول‌های آبی	فرید گزانی، علی رضا صل علی نائینی، محمد حسین عبدی	تهران
برتر	تغییرات بیان ژن در برنج تحت تأثیر تنش خشکی	علی نعمتی، علیرضا غلامی، امیرحسین یزعی	فارس
برتر	سنسور گاز آمونیاک بر پایه نانوکامپوزیت اکسیدروی- پلی تیوفن	احمدرضا نیستانی، حسین محمدی	خراسان شمالی
دوره ششم، سال ۱۳۹۴			
شاخه تخصصی: نانومواد			
اول	سنتز ابروژل پایه گرافن	فاطمه سخایی، زهرا رضایی، سارا باقری، نسترن سادات محمودی	تهران
اول	جذب امواج الکترومغناطیس به وسیله نانوکامپوزیت کربن و مواد معدنی موجود در خاک	ریحانه مرادی	تهران
اول	ساخت کربن فعال و نانوکامپوزیت الیاف کربن فعال با استفاده از فعال‌سازی شیمیایی غوزه پنبه	حجت‌اله علیزاده کوشکی، فاطمه معصومی، کیمیا قائد عبدی بوشهری	خراسان شمالی

خراسان شمالی	میکائیل حمیدی، میثم شریفی‌راد	سنتز نانوذرات نقره و استفاده در بسته‌بندی	اول
تهران	زینب نصراللهی، محمدجواد نصراللهی	سنتز نانوذرات نقره با استفاده از عصاره هسته هلو	دوم
آذربایجان غربی	عباس بهروز مغانجوقی، رضا شاکری مغانجوقی، سبا باقرزاده، مینا حسینی	سنتز جوهررسانا بر پایه نانوذرات هسته- پوسته مس و نقره	دوم
خراسان شمالی	شقایق زعفرانی، غزاله باغدار	سنتز نانوذرات اکسید سرب به همراه پیروگالول	دوم
مرکزی	الهه طریقتی ثانی، آرزو حران اف، شقایق السادات میرحسینی، حمیدرضا اکبرزادگان	تولید پارچه محافظ اشعه UV با استفاده از نانوبلورهای دی‌اکسید تیتانیوم	سوم
تهران	امیرحسین اسدی رازی، محمد رضا هروی، سجاد نائینی‌زاد	نانوژل ضدحریق	سوم
تهران	سوده شیری، زهرا ابوالقاسمی، سارا روحی	ساخت نانورنگ ضدخزه در صنایع کشتی‌سازی	سوم
اصفهان	ملیکا طالبیان، مونا فرزانه	ارزیابی تأثیرات نانوسیلیس و بنتونیت بر خواص مکانیکی و دوامی بتن	سوم
شاخه تخصصی: تجهیزات نانو			
خراسان رضوی	فاضله شمس‌آبادی	تخته آموزشی فناوری شده با نانو و تهیه شده با بخار آب	اول
تهران	فاطمه سخایی، زهرا رضایی	طراحی و ساخت خشک‌کن IR	دوم
شاخه تخصصی: نانوفیزیک			
خراسان شمالی	افسانه فیروزیان، حسین محمدی، احمد رضا نیستانی	سنسور گاز آمونیاک بر پایه نانو کامپوزیت اکسیدروی- پلی تیوفن	اول
اصفهان	پریا مهربد، فاطمه ترابی، آرزو علی اکبری، فاطمه کبیری، فاطمه اتحادی، مریم یزدان مهر	تولید و بررسی ویژگی‌های نوری نانوذرات نیم رسانای ZnS با درصد آلاینش مناسب Mn و Cu به منظور گسیل نور سبز و زرد	اول
تهران	محمد جواد امینی، مهدی رزاقی، سید حسین موسوی	ساخت سلول‌های خورشیدی و افزایش بازده آن با آلاینش ZnO	دوم
مرکزی	آرزو حران اف، الهه طریقتی ثانی، شقایق السادات میرحسینی، حمیدرضا اکبرزادگان	ساخت و بررسی فوتوسل رنگدانه ای مبتنی بر نانوذرات TiO ₂	دوم
تهران	فاطمه سخایی، علیرضا صل علی نائینی، فرید گزانی، محمد حسین عبدی، امیر عالمیان، علی امانی	ساخت دستگاه ترشوندگی و اندازه‌گیری پسماند زاویه	سوم
تهران	نسربین فرشادی، رضا بلایی	ساخت فوتوالکترود نانوفیبرهای اکسیدروی برای کاربرد در سلول‌های خورشیدی حساس به رنگ	سوم
شاخه تخصصی: نانوزیست فناوری			
البرز	فاطمه ترابی، سارا یزدان نژاد	ساخت کفی کفش بوگیر و آنتی‌باکتریال نانویی	اول
اصفهان	نگین حیدری، ثناصنم فاروقی، معصومه آذرکیان، محمد انصاری، صدرا صدری، محمدسجاد باهنر	تأثیر نانوذره اکسید تیتانیوم بر هورمون‌های جنسی موش ماده	اول
اصفهان	سجاد شریعت، محمودرضا گلابی، علی بهرامی، مهسا صفایی، حسین دره شوری، ثناصنم فاروقی	بررسی تأثیر نانوذره اکسید تیتانیوم بر محور هورمونی هیپوفیزی- بیضه‌ای موش سوری نر بالغ نژاد ویستار	اول

ادامه جدول ۱-۵ | عناوین طرح‌های برگزیده نهایی در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)

استان	نام اعضای گروه	نام طرح	رتبه
اصفهان	مهسا صفایی، اندیشه کاجی، ملیکا طاهری، محمد رضا گلای، محمد اسلامی	اثر نانوذرات اکسید تیتانیوم بر روی گلبول‌های سفید خونی در موش کوچک آزمایشگاهی	اول
تهران	محمد متین نجات بخش، حمیدرضا فداکار، علی بابایی	سنتز نانوکامپوزیت نقره و قابلیت بهبود زخم	دوم
اصفهان	الهام یثربی، زهرا کاویانی	بررسی و تولید نانوالیاف خرزهره، خرزهره-رزماری و رزماری بر شپشه آرد کامل	دوم
اصفهان	ملیکا طاهری، حانیه عطایی	تهیه نانوکلوئید اکسید روی با دستگاه انفجار الکتریکی سیم و بررسی تیمار آن بر رشد ذرت سینگل کراس ۷۰۴	دوم
شاخه تخصصی: نانو در محیط زیست			
البرز	یلداسادات حقایق زواره، سیده زهرا حسینی فرجام	ساخت دستگاه جدید تصفیه پساب و هوا به کمک نانوذرات دی اکسید تیتانیوم	اول
تهران	محمد حسین صرفی، محمد قدیمی، امیرحسین جعفری	دستگاه جمع‌کننده گردوغبار و تصفیه هوا با استفاده از تکنولوژی نانوذرات TiO_2 اصلاح شده با ZnO	اول
تهران	فاطمه سخایی، امیر محمد بیژنی، علیرضا رضایی	حذف رنگ از محلول آبی و بیوجاذب مغناطیسی	دوم
تهران	مهدی فلاح، مجتبی ترابی، محمد رضا صبور	تهیه ذرات معلق کلرید نقره توسط تعویض یون $4zeo-A$ درون حفرات نانویی و بررسی اثر سختی‌گیری و آنتی‌باکتریالی آن	سوم
آذربایجان شرقی	مهدی کاظمی، سارا ظفری، مهدی کاظمی	تخریب فتوکاتالیزوری آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکل از محیط‌های آبی با استفاده از نانوذرات تیتانیوم دی اکسید تثبیت شده بر روی شیشه	سوم
شاخه تخصصی: نانو محاسبات			
تهران	فاطمه سخایی، زهرا رضایی، سارا باقری، نسترن سادات محمودی	شبیه‌سازی برهمکنش گرافن اکسید عامل دار با نقره نیترات	اول
همدان	علی فرجی، سید علی حسینی	عملکرد انتخابی نانو قفس $16C16B$ نسبت به مولکول C_2N_2	اول
مرکزی	حمیدرضا اکبرزادگان، ترنم حقیقی	شبیه‌سازی تأثیر اضافه کردن ۱/۵٪ وزنی پودر نانو CeO_2 بر پوشش کاری لیزری پودر آلیاژ پایه کبالت 21Stellite جهت جلوگیری از خوردگی بر روی فولاد کم کربن ۱۰۱۵ با استفاده از نرم افزار COMSOL Multiphysics	دوم
شاخه تخصصی: آموزش نانو			
خراسان رضوی	علی خسرو نژاد، محمد عزیزی نژاد	نرم افزار آموزشی به اضافه نانو (Nano Plus)	اول
خراسان رضوی	سید امیر محمد ملانوروزی، سروش طهرانچی	بازی رایانه‌ای هیانو	دوم
خراسان رضوی	زهرا یزدانی	فلش کارت‌های نانولوله‌های کربنی	سوم

دوره هفتم، سال ۱۳۹۵				
رتبه	نام طرح	نام اعضای گروه	دسته بندی	استان
اول	سنتز آبروزل کربن با استفاده از نووالاک به همراه ترکیبات گیاهی و مواد معدنی به عنوان جاذب امواج الکترومغناطیس	ریحانه مرادی	نانومواد	تهران
دوم	پانسمان نانوکامپوزیتی مغناطیسی اکسیدروی جهت درمان سوختگی	بهار نیک طبع	نانوزیست فناوری و پزشکی	کرمان
سوم	پوشش نانوکامپوزیت پلیمری ضد میکروبی ویژه تجهیزات بیمارستانی	راحله زندی	نانو در محیط زیست	کرمان
چهارم	بررسی خاصیت آنتی باکتریال نانوذرات نقره حاصل از سنتز سبز عصاره اکلیل کوهی (<i>Rosmarinus officinalis</i>) بر روی باکتری‌های <i>E. coli</i> و استافیلوکوک اورئوس	شانلی صلاحی، محرم برموده، جواد محمدزاده، فاطمه پاشالو، فرزانه اکبری	نانوزیست فناوری و پزشکی	آذربایجان شرقی
پنجم	حذف یون نیترات از آب آشامیدنی توسط نانوذرات آهن عاملدار شده با کیتوسان	مهديه طاهری	نانو در محیط زیست	سمنان
دوره هشتم، سال ۱۳۹۶				
رتبه	نام طرح	نام اعضای گروه	استان	
اول	ساخت نانوکامپوزیت و استفاده از آن در کلاه ایمنی به عنوان خنک کننده	فاطمه عباسپور، سحرهادی	تهران	
دوم	سنتز هیدروکسیدهای لایه‌ای $Ca/Fe([+3eF]/[+2aC])$ برای حذف رنگ‌های آنیونی	امیرمحمد بیژنی، حمید سخایی	تهران	
سوم	نانوذرات CaO در بستر $41MCM-$ به عنوان کاتالیزگر ناهمگن در تهیه بیودیزل	امیر دلدار	خراسان رضوی	
چهارم	ساخت و طراحی لباس الکترونیکی هوشمند با نانوکامپوزیت‌های پلی دی متیل سیلوکسان و نانوسیم نقره	مرجان تربیت سرابی	البرز	
پنجم	دستگاه تصفیه هوای نانوی 220AWN	آئین نگهداری، دانیال حاتمیان	البرز	
دوره نهم، سال ۱۳۹۷				
رتبه	نام طرح	نام اعضای گروه	استان	
	سنتز نانوذرات فوتوکاتالیست و کاربرد آن در تصفیه پساب	دانیال معروفی، مرتضی صفاری	فارس	
	ارائه روش نوین سنتز نانومیل کاتالیست پروسکایت $\delta 3COo.05CeO.95Sr$ به عنوان کاتالیزگر ارزان قیمت جایگزین فلزات گران بها در مبدل‌های کاتالیستی سه راهه آگزوز خودرو	مهدی پرنندین	کرمانشاه	
	روش نوین سنتز نقاط کوانتومی تلوراید سرب قلع بر پایه تبلور مجدد ناحیه فوق اشباع	مهدی افسونی، علیرضا کاظمی	زنجان	
	درمان زخم سالک با نانو پانسمان زیست سازگار ضد میکروبی	مارال کریمی، فاطمه خضری پور	کرمان	

ادامه جدول ۱-۵ | عناوین طرح‌های برگزیده نهایی در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)

استان	نام اعضای گروه	نام طرح	
البرز	سیده نیلوفر غفاری، ساجده حشمتیان	سنتز و مشخصه‌یابی نانوذرات پروسکایت $LaCoO_3$ ، به روش سل-ژل احتراقی	
بخش کارسازه			
البرز	سینا نبی	ساخت دستگاه تولیدکننده نانوالیاف با استفاده از نیروی گریز از مرکز	
البرز	مایسا قره‌گزی، یگانه ملکی	طراحی و ساخت سیستم تصفیه فاضلاب و پساب‌های صنعتی با فرایند الکتروفنتون و الکترودهایی با پوشش نانوذرات گرافن	
البرز	مهرداد سلامتیان	ساخت دستگاه تصفیه هوا برای تصفیه کامل هوا با فیلترهای نانو و قابل تعویض	
سایر بخش‌ها			
آذربایجان شرقی	محدثه ارحمی خواجه	نقاشی	
مازندران	سیده سلیمه ساداتی		
تهران	شکیبا خسروی		
کردستان	صدف گلشنی		
آذربایجان شرقی	محدثه ارحمی خواجه	داستان‌نویسی	
تهران	فاطمه پدرام		
تهران	آرمین شجاع‌پور		
تهران	سیدعلی عاملی	عکاسی	
دوره دهم، سال ۱۳۹۸			
بخش کارسازه			
استان	نام اعضای گروه	نام طرح	رتبه
خوزستان	زهرا قنبری	دستگاه تولید نانولایه‌های ضد خوردگی فلزات	اول
آذربایجان شرقی	محمد نیک مرد، علی اکبر امیدی	طراحی و ساخت هموژنایزر مکانیکی نانو مولسیون ساز	دوم
البرز	ملیکا کاظمی راد، سارا رفعتی	سیستم تصفیه پساب صنعتی با پئوماتیک بادی و استفاده از فیلتر غشایی آغشته به نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم	سوم
آذربایجان شرقی	محمد علیقلی تاش، مبین صدیقی نژاد، مهدی عادل	ساخت دستگاه الکتروروسی با وسایل ساده و دور ریختنی	چهارم
آذربایجان شرقی	امیررضا ولی نژاد	تولید کاغذ بر پایه مواد غیرچوبی (نانو بوراکس، پلی‌وینیل استات و پلی‌وینیل الکل)	پنجم
البرز	پارسا فرخی	بالشت طبی با ارتفاع متغیر با روکش‌های نانو ضد آب و ضد میکروب	ششم
هرمزگان	نوید پورکار جدید	کلاه ایمنی کولردار (کلاه کاسکت کولردار)	هفتم
تهران	فاطمه سالمی قمصری، کیانا گودرزی	کیسه نایلونی زیست‌تخریب‌پذیر و ضد کپک جهت رطوبت‌گیری از مواد غذایی	هشتم

رتبه	نام طرح	نام اعضای گروه	استان
بخش محصول نرم افزاری			
اول	شکار میکروب‌ها	پیام کرمی	ایلام
دوم	اپلیکیشن نانوفن	کیانااله دانه	تهران
سوم	نانورو بازی کن	سجاد سیدی	کرمان
چهارم	آموزش کاربرد نانو در شیرین سازی آب	مینا معمارزاده	کرمان
بخش گزارش علمی			
اول	استفاده از سیستم‌های لیپیدی مبتنی بر فناوری نانو در راستای کاهش عوارض داروی اتامیوتول	سارا موحد، شانلی نادر الوجود	آذربایجان شرقی
دوم	روش‌های سنتز، خواص آنتی باکتریال، زیست تخریب پذیری و مکانیکی، ساختار و کاربرد نانوذرات بردیجیت در مهندسی بافت استخوان	امیر محمد کیهانی	کرمانشاه
سوم	تأثیر فناوری نانو در افزایش بهره‌وری و کاهش هدررفت مصرف انرژی در ساختمان‌ها	علیرضا ریسی	البرز
بخش مقاله علمی- پژوهشی			
اول	تأثیر نانوکامپوزیت حاصل از هسته خرما و سنجد به همراه هیدروژل سلولزی بر روی سرعت جوانه‌زنی و رشد دانه‌ها	مصطفی حاتمی	خراسان شمالی
دوم	ساخت نانوکامپوزیت روی، کبالت و آهن (ZnCoFe) به عنوان یک نانوحامل جهت بررسی اثر داروی ضدسرطانی روی سلول‌های سرطانی 2 HEPG	علی آبانی آرانی	البرز
سوم	روش سنتز هیبرید نانوپدید نقره و نانو تیتانیوم دی اکسید بر روی زیرلایه گچ به منظور بارورسازی ابرها	دانیال امانی شیراز، وحید شکیبا صدر، ماهان مرزبان	تهران
چهارم	تولید پلاستیک زیست تخریب پذیر و آنتی باکتریال بر پایه نشاسته با روش مکانیزه با قابلیت تولید گیاه	عسل منفرد، مولود منفرد	البرز
پنجم	گلدان‌های سبز محرک جوانه‌زنی گیاه	دانیال خیرآبادی، محمد امین جعفری	تهران
ششم	طراحی و تهیه حامل‌های لیپیدی نانو ساختار (NLC) روغن کره حیوانی و بررسی اثر التیام بخشی آن‌ها روی زخم پوستی موش آزمایشگاهی	مرضیه حسین زاده، اسرامستشاری	آذربایجان شرقی
بخش ایده پردازی- مقطع ابتدایی			
اول	پیشده	عسل پاژنگ	هرمزگان
دوم	قلم نانویی	ابوالفضل حقیقی پور	خوزستان
سوم	صابون گلیسیرینه همراه با نانوذرات زرد چوبه	سینا اکبری	تهران
بخش ایده پردازی- مقطع متوسطه			
اول	استفاده از منسوجات با الیاف زیست سازگار جهت افزایش شادابی گل‌های شاخه بریده	برزان امیری	کردستان

ادامه جدول ۱-۵ عناوین طرح‌های برگزیده نهایی در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)

رتبه	نام طرح	نام اعضای گروه	استان
دوم	نوشتن جادویی (برای تولید انرژی الکتریکی)	ملیکارشیدی	تهران
سوم	نانوبانداژ آنتی‌باکتریال محرک رشد	یاشار حسن خانی	کرمان
چهارم	جاذب لکه نفتی با کمک نانوذرات	امیرحسین دیوارگر	هرمزگان
بخش نقاشی - مقطع ابتدایی			
اول	افزایش شادابی شاخه بریده گل رز با فناوری نانو	محمد مهران طلوعی گوکی	کرمان
دوم	کاربردهای فناوری نانو در ساختمان	ستایش هدایتی	گلستان
سوم	صرفه‌جویی در انرژی با استفاده از لباس نانو	غزل ثریا	فارس
سوم	تولید سوخت پاک برای خودرو	سیده ثنا حسینی	گلستان
چهارم	دریای تمیز برای شنای بچه‌ها	امیرمحمد عبد‌الهی‌فر	گیلان
پنجم	نقاشی سوسک نانویی	زهرا جدی	آذربایجان شرقی
ششم	فناوری نانو در خدمت محیط‌زیست	زهرا میرحسینی	گلستان
بخش نقاشی - مقطع متوسطه			
اول	نانوفناوری و هوای پاک	محمد ذهبی‌نژاد	کرمان
دوم	نجات زمین	ایلپا وزیری نسب	کرمان
سوم	درمان سرطان به وسیله نانوذرات مغناطیسی اکسید آهن	حسین ذبیحی	کرمان
چهارم	نانوبانداژ آنتی‌باکتریال محرک رشد	یاشار حسن خانی	کرمان
پنجم	نانوداروی درمان بیماری سرطان	یکتا یعقوبی	ایلام
ششم	مقایسه کارکرد کولر گازی در خانه نانویی و خانه معمولی	ثنا لطفی خزینه جدید	آذربایجان شرقی
هفتم	نانوساختار شفاف‌بخش	حسین نوروزی گوکی	کرمان
هشتم	بحران آب و گرم شدن کره زمین	فاطمه سپهری‌پور	تهران
نهم	ایران و ریزگردها	تینا حیدرزاده	تهران
دهم	جوانه‌های زندگی بر شاخه‌های نانوالیاف می‌رویند	سیده کیانا فریثی کوردی	هرمزگان

رتبه	نام طرح	نام اعضای گروه	استان
بخش داستان نویسی			
اول	نانو آبرسان	مبین کریمی خواجه	آذربایجان شرقی
دوم	نانو به زبان فضایی	یکتا محقق	تهران
سوم	ماجرای حمید و نانو در خوزستان	ابوالفضل حقیقی پور	خوزستان
چهارم	داستان کوتاه نی نی و نانو	زهرا جدی	آذربایجان شرقی
پنجم	نانو جلوی ننه سرما رو گرفت	صفا لطفی خزینه جدید	آذربایجان شرقی
ششم	کارواش بدون آب	محمد مرادی	گلستان
هفتم	نانو در سیل آق قلا	فاطمه لطفی	آذربایجان غربی
هشتم	کود پاک	مبینا ذکری	آذربایجان شرقی
نهم	دانشمند کوچولوی نانو	النا انصاری	هرمزگان
دوره یازدهم، سال ۱۳۹۹			
داستان نویسی - مقطع متوسطه			
اول	زندگی یک توت فرنگی بر روی آب آغاز می شود	طراوت ریاحی سامانی	تهران
دوم	کوچولوی دوست داشتنی	آرسام رضایی	کردستان
داستان نویسی - مقطع ابتدایی			
اول	گل نانویی	سید محمد رضا طباطبایی پور	تهران
دوم	ابر نانو	سینا اکبری	تهران
سوم	آینده نانو	مهان طباطبایی پور	تهران
چهارم	ماجرای حمید و نانو در خوزستان	ابوالفضل حقیقی پور	خوزستان
پنجم	سفرهای نقره ای	آیدا فرهنگیان	کرمانشاه
نقاشی متوسطه			
اول	ماسک نانو	ریحانه احمدی	گلستان
دوم	مهار کرونا و ویروس با محصولات نانویی کشور من	ایلیا عاقلی	گلستان
سوم	# با نانو کرونا را شکست می دهیم	معین سعید نژاد	آذربایجان شرقی

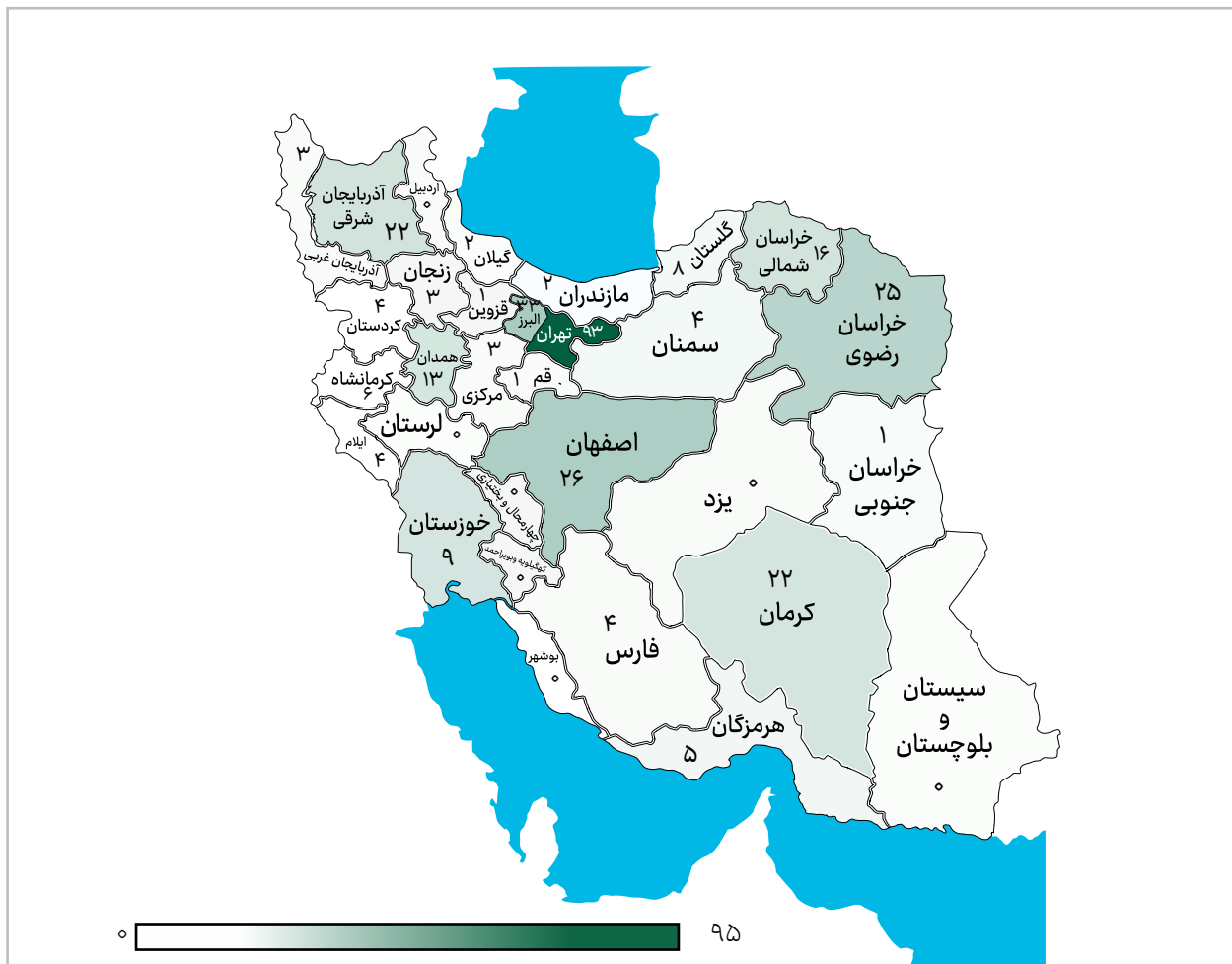
ادامه جدول ۱-۵

عناوین طرح‌های برگزیده نهایی در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۰)

رتبه	نام طرح	نام اعضای گروه	استان
چهارم	آنتی کرونا	محمد ذهبی نژاد	کرمان
پنجم	# با نانو کرونا را شکست می‌دهیم	ساغر سپهری	آذربایجان شرقی
ششم	نانو یا کرونا... کدام یک پیروز زمین خواهد بود؟	سانیا گلشنی	آذربایجان شرقی
نقاشی ابتدایی			
اول	تهیه بیودیزل با استفاده از روغن کلزا در حضور نانوکاتالیست‌ها	آیدا فرهنگیان	کرمانشاه
دوم	کاربرد نانوذرات طلا	مبینا یآوری فر	کرمانشاه
سوم	مقایسه اثرگذاری کودهای معمولی و نانویی در حفظ محیط زیست	ساجده سادات محسنی بناب	آذربایجان شرقی
چهارم	ماسک نانو	بهار احمدی	گلستان
پنجم	نانو ماسک مقاوم	مهرناز طلوعی گوکی	گلستان
ششم	تأثیر روش‌های نانویی	آیلین مولایی	آذربایجان شرقی
هفتم	کولرهای پسا کرونا	رادوین ذهبی نژاد	کرمان
بازی‌های دیجیتال			
اول	نانوگیم	محمد طلوع مهر	آذربایجان شرقی
محصول نرم افزاری آموزشی			
اول	هاپترترمیا	پیام کرمی	ایلام
دوم	نانووب	سجاد سیدی	تهران
گزارش علمی - مقطع متوسطه دوم			
اول	استفاده از رئولیت‌های طبیعی برای تصفیه پساب‌های صنعتی	آیناز رحیمی / سیمین محمدی	کردستان
دوم	نانوذرات نقره و کاربردهای آن در صنعت و پزشکی	موهبت فدوی	فارس
سوم	کاربرد نانوالیاف کیتوسان در درمان زخم‌های ناشی از سوختگی	فاطمه مکرمی	زنجان
گزارش علمی - مقطع متوسطه اول			
اول	استفاده از گرافن اکسید در تصفیه پساب	زینب قدس پور	زنجان
دوم	بررسی مواد الکترونی مورد استفاده در سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی الکترونی	نیما امام جمعه، سیددانیال حسنی، پوریا نادری، آرشام آثار	تهران
ایده‌پردازی - مقطع متوسطه			
سوم	دستگاه جداکننده نانوذرات مغناطیسی از محیط مایع	امیر غلامی	ایلام

رتبه	نام طرح	نام اعضای گروه	استان
ایده پردازی - مقطع ابتدایی			
اول	محافظت از و درمان اولیه بیماری قارچی و باکتریایی دهان با خمیر دندان حا	مهان طباطبایی پور	تهران
دوم	عنوان کاربری در فضاهای عمومی جهت افزایش سطح بهداشت	دیبا شیرازیان	تهران
سوم	پوشش‌های نانویی تشخیص دهنده و نابودکننده ویروس کرونا	ابوالفضل حقیقی پور	خوزستان
مقاله علمی و پژوهشی			
اول	استحصال آب شیرین از مه به وسیله توری‌های ساخته شده از الیاف هیدروفیلی	دانیال امانی شیراز، سینا فاطمی، ماهان مرزبان	تهران
دوم	ساخت پوشش خودترمیم‌شونده با استفاده از نانوذرات هسته پوسته اوره فرمال	عماد مسعودی، دانیال حاجی علی، امید فرخزاد، متین اسماعیل زاده	تهران
دوم	تهیه آفت‌کش گیاهی بر پایه فناوری نانو	فاطمه اسدآبادی / مهشید تبریزی	کرمان
سوم	سنتز جدید نانوذرات کیتوسان از پوست سوسک برای محافظت در برابر تشعشعات	غزال گزستانی، نازنین عظیمی	البرز
چهارم	ساخت فیلتر دیالیز جدید با کارایی بالا مبتنی بر فناوری نانو جهت بهبود فرایند دیالیز	حنانه سعید	کرمان
پنجم	کمپلکس نانومقیاس اثربخش در درمان زخم بر پایه ترکیب گیاهی	افسانه سرایی، زهرا سفره‌ای	خراسان رضوی
ششم	تهیه نانوکامپوزیت پلیمری جدید به عنوان عایق حرارتی سبک و مؤثر در ساخت	سیامک ماهانی، ایلیا شاهرخ آبادی، بردیا آریافر، الیاس احمدی	کرمان
هفتم	سنتز میکروذرات تغییرفازدهنده پارافین و دی اکسید سیلیکن بررسی عمل	بردیا یعقوبی، عرفان قنبری	تهران
کارسازه			
اول	طراحی و تولید دستگاه سنتز سبز نانوذرات به روش کرایوژنیک	مهیار بزرگمهر، شروین دانش	البرز
دوم	هیدروژل‌های نانوکامپوزیتی جدید جهت کنترل آلودگی زمین‌های کشاورزی	مبینا صالحی نیا	کرمان
سوم	ساخت دستگاه مکانیزه تولید چرم ضدآب با استفاده از پلیمر زیست تخریب پذیر	آیناز بیضایی، آتنا طیب، ترانه ایزدیار، صوفیا عزیزنیا	البرز
چهارم	نانوپوشش‌های ضد میکروبی جدید با استفاده از ترکیبات طبیعی	زهرا روشنی، فاطمه عبد الهی	کرمان
پنجم	ساخت دستگاه جاذب آلاپنده‌هایی همچون سرب با استفاده از پوست گلابی و نان	دنیا جعفری، مبینا لطیفی نیا	البرز
ششم	طراحی و ساخت دستگاه نمک زدا از آب‌های شور به کمک فناوری	پارمین قدیری، آیلین برزو	البرز

همچنین توزیع استانی آمار تجمعی طرح‌های برگزیده نهایی در دوره‌های اول تا یازدهم جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در شکل ۱-۶ نمایش داده شده است.



شکل ۱-۶ توزیع استانی آمار تجمعی طرح‌های برگزیده نهایی در دوره‌های اول تا یازدهم جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰)

ملاک‌های ارزیابی طرح‌های مختلف توسط داوران جشنواره به طور خلاصه عبارت‌اند از:

- ملاک‌های ارزیابی کارسازه: خلاقیت و نوآوری، کاربردی بودن محصول، کارکرد محصول، منطقی بودن روش اجرای طرح، پشتیبانی و قابلیت تعمیر یا ارتقا برای دستگاه‌ها، برآورد هزینه تولید انبوه (شمارگان ۱۰ به بالا) و استفاده از روش‌های ارزان، سبز و بی‌خطر (به عنوان امتیاز ویژه).
- ملاک‌های ارزیابی ایده: خلاقیت و نوآوری، کاربردی بودن ایده، قابلیت اجرای ایده، طراحی مفهومی ایده و گویا و رسا بودن متن ایده.
- ملاک‌های ارزیابی گزارش علمی: تکراری نبودن، ساختار منظم گزارش، رسا و گویا بودن گزارش، تشریح مسئله، بیان اهمیت و ضرورت موضوع، کاربرد موضوع، بحث و تحلیل موضوع، نتیجه‌گیری و جمع‌بندی و ارائه پیشنهادها برای بهتر شدن موقعیت یا حل مشکل و مستندسازی.
- ملاک‌های ارزیابی مقاله علمی و پژوهشی: خلاقیت و نوآوری پژوهش، مروری بر پیشینه تحقیق، ارزش علمی و فنی پژوهش (شامل تشریح مسئله، تبیین فرضیه، کیفیت نتایج، منطقی بودن روند انجام طرح، تحلیل داده‌ها)، کاربرد پژوهش، مستندسازی و کیفیت ارائه.
- ملاک‌های ارزیابی طراحی محصول: خلاقیت و نوآوری در طراحی محصول، کاربردی بودن محصول، شرایط ظاهری محصول، جذابیت طرح و اثر آن در افزایش فروش محصول، تناسب طرح با کارکرد و عملکرد محصول، سهولت استفاده از محصول، پشتیبانی و قابلیت تعمیر یا ارتقای محصول با توجه به طراحی انجام شده، برآورد هزینه تولید، تأثیر طرح ارائه شده در کاهش هزینه ساخت محصول و استفاده از روش‌های ارزان، سبز و بی‌خطر (به عنوان امتیاز ویژه).

■ ملاک‌های ارزیابی محصول نرم‌افزاری آموزشی و بازی دیجیتال: کاربردی بودن برنامه، جذابیت کاربری نرم‌افزار (UI نرم‌افزار)، سهولت استفاده از نرم‌افزار، حوزه قابلیت استفاده از نرم‌افزار، سرعت اجرا، اجرای بدون خطا، ذخیره‌سازی اطلاعات مورد نیاز، صحت محتوای علمی و کیفیت آموزشی.

■ ملاک‌های ارزیابی بازی غیردیجیتال: شرایط ظاهری بازی، جذابیت، متناسب بودن پیچیدگی بازی با سطح مخاطب، میزان سرگرم‌کنندگی برای مخاطب، استفاده از مواد بی‌خطر، ارتباط با فناوری نانو و صحت محتوای علمی.

■ ملاک‌های ارزیابی آثار هنری: میزان تطابق با موضوع، میزان خلاقیت، شرایط ظاهری یا کیفیت تصویری و کیفیت هنری.

طرح‌های برگزیده با اهدای جوایز نقدی و اعتبار هدیه شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی مورد تقدیر قرار می‌گیرند و این فرصت را پیدا می‌کنند که نتایج تحقیقات خود را در نمایشگاه فناوری نانو در معرض دید علاقه‌مندان قرار دهند.

علاوه بر طرح‌ها و دانش‌آموزان، استان‌ها نیز در دوره‌های مختلف برگزاری جشنواره ارزیابی و رتبه‌بندی شده‌اند. میزان مشارکت دانش‌آموزان و نهادهای ترویجی (پژوهش‌سراها) فعال در فرایند برگزاری جشنواره و تعداد طرح‌ها و نفرات برتر از جمله مهم‌ترین ملاک‌های ارزیابی هستند.



مسابقه توانمند

۳-۲

با راه‌اندازی آزمایشگاه‌های دانش آموزشی فناوری نانو در شبکه توانا و توسعه آن‌ها در استان‌های مختلف، بهره‌برداری درست از آن‌ها به دغدغه اصلی مسئولان باشگاه نانو تبدیل شد. گزارش‌ها نشان می‌داد که فعال بودن آزمایشگاه‌ها ارتباطی مستقیم با فعالیت مسئول آزمایشگاه دارد و برخی از آزمایشگاه‌ها به اندازه کافی فعال نیستند؛ این در حالی است که آزمایشگاه‌های تجهیز شده در مراکز استان‌ها باید برای ارائه خدمات آموزشی به شهرهای اطراف خود نیز برنامه داشته باشند. برگزاری مسابقه توانمند از جمله راهکارهایی است که باشگاه دانش آموزشی به منظور بهره‌برداری بیشتر دانش‌آموزان از فضای این آزمایشگاه‌ها اقدام به برگزاری آن کرده است (۲). مسابقه توانمند ابزاری آموزشی و رقابتی در زمینه ترویج دانش آموزشی فناوری نانو است. ترغیب دانش‌آموزان به انجام پژوهش‌های مسئله‌محور و آزمودن توانمندی آنان در بهره‌گیری کاربردی از تجهیزات تخصصی فناوری نانو موجود در مجموعه آزمایشگاه‌های توانا از جمله اهداف برگزاری این مسابقه است.



همان‌طور که اشاره شد، با توجه به برنامه تجهیز آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو کشور در شبکه آزمایشگاهی توانا، فراهم شدن زمینه‌ای برای ایجاد انگیزه در دبیران پژوهش‌سراها، کارشناسان آزمایشگاه‌ها و دانش‌آموزان بازدیدکننده از آزمایشگاه‌ها به منظور استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو، مهم‌ترین ضرورت برگزاری مسابقه توانمند در ابتدای برگزاری آن در سال ۱۳۹۵ بوده است. برگزاری این مسابقه موجب افزایش جذابیت فضای آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو برای دانش‌آموزان و ترغیب آن‌ها برای استفاده از تجهیزات آن‌ها شده است (۲). در ادامه با حفظ ماهیت مسابقه توانمند که انجام دادن یک فعالیت عملی هیجان‌انگیز و سرگرم‌کننده در حوزه فناوری نانو است، نحوه برگزاری این مسابقه تغییر کرد به نحوی که مخاطبان آن تنها فعالان در آزمایشگاه‌های توانا نباشند، بلکه تمام پژوهش‌سراها و مدارس کشور در صورت تمایل بتوانند مخاطب و شرکت‌کننده در این مسابقه باشند.



یکی از اصلی‌ترین دلایل این تغییر رویکرد این بود که باشگاه نانو، علاوه بر المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو و جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو، نیازمند رویدادی بود که جنبه‌های سرگرمی و هیجانی در آن بیشتر باشد تا از این طریق، دیدگاه دانش‌آموزانی که نمی‌توانند به راحتی با فناوری نانو ارتباط برقرار کنند و تصورشان این است که برای فعالیت در حوزه فناوری نانو باید کارهای پیشرفته و سنگینی انجام دهند، تا حد امکان تغییر کند.



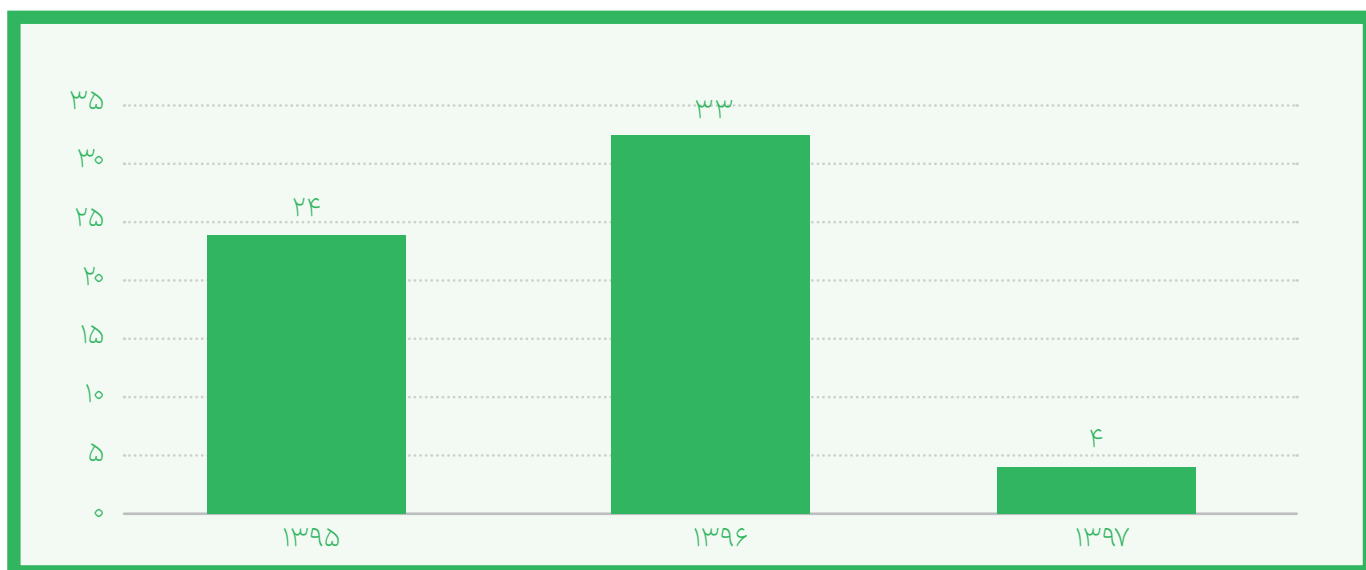
اولین دوره از این مسابقه در سال ۱۳۹۵ با ۴۸ شرکت‌کننده از ۹ استان برگزار شد و در سال‌های بعد ادامه یافت به نحوی که سومین دوره توانمند در سال ۱۳۹۷ با ۷۶۴ شرکت‌کننده از ۲۸ استان برگزار شد. هرچند در سال ۱۳۹۸ با توجه به تجارب به دست آمده از دوره‌های پیشین و لزوم بازطراحی فرایند برگزاری، این مسابقه برگزار نشد اما در سال ۱۳۹۹ پس از ثبت نام از متقاضیان در پاییز و زمستان، مرحله اول مسابقه توانمند در بهمن ماه برگزار شد و فرایند برگزاری آن در سال ۱۴۰۰ ادامه دارد. گفتنی است که شرکت در مسابقه برای دانش‌آموزانی که در هر یک از مقاطع تحصیلی مشغول به تحصیل باشند امکان‌پذیر است و ثبت نام از متقاضیان از طریق پایگاه اینترنتی باشگاه نانو به آدرس www.nanoclub.ir انجام می‌شود. اطلاعات علمی و مهارتی لازم برای پاسخ‌دهی به سؤالات آزمون آنلاین و همچنین حضور در مسابقه شامل موارد زیر می‌شود:

- آشنایی با مطالب علمی که در سرفصل‌های المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو اعلام شده است؛
- آشنایی با تجهیزات تخصصی موجود در شبکه آزمایشگاه‌های فناوری نانو (توانا)؛
- آشنایی با محیط آزمایشگاهی و نحوه انجام کار در آزمایشگاه؛
- آشنایی با ایمنی کار در آزمایشگاه فناوری نانو؛

محورهای برگزاری مسابقه توانمند در چهار دوره‌ای که برگزار شده است در جدول ۱-۶ آمده است.

محورهای برگزاری مسابقه توانمند (۱۳۹۵-۱۳۹۹)		جدول ۱-۶
محور مسابقه	سال	
استحکام کششی و ساخت نانوالیاف	۱۳۹۵	
سطوح آب‌گریز و ساخت نانوالیاف	۱۳۹۶	
ساخت نانوالیاف، آب‌گریزی و دارورسانی	۱۳۹۷	
ساخت نانوالیاف، تولید پوشش آب‌گریز، سنتز نانوذرات به عنوان حامل دارو	محور عمومی	۱۳۹۹
ساخت سازه‌های پیچیده با جورچین اتم‌های کربنی، ستون تصفیه آب و اشکال پیچیده با قالب گچی (شبیه‌سازی فرایند لیتوگرافی)	محور تخصصی	

تا پایان سال ۱۳۹۷، ۶۱ نمونه برای داوری در مرحله نهایی مسابقه توانمند ساخته شده است. در نمودار ۱-۱۲ تعداد نمونه‌ها در سال‌های مختلف، نمایش داده شده است.

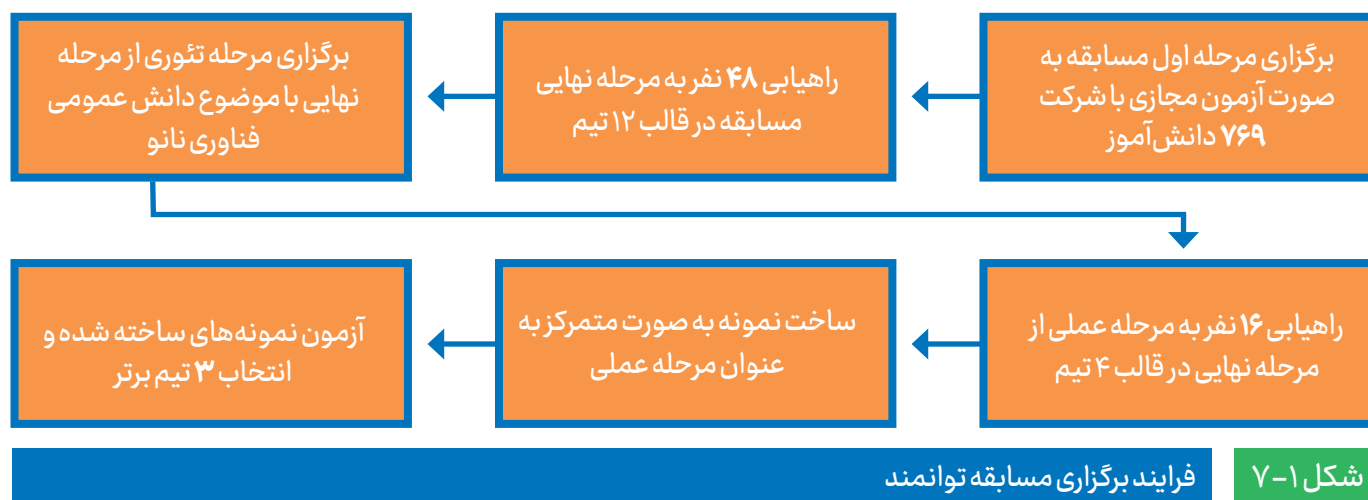


نمودار ۱-۱۲ تعداد نمونه‌های ساخته شده برای داوری در مرحله نهایی مسابقه توانمند (۱۳۹۵-۱۳۹۷)

نمودار ۱-۱۲

لازم به توضیح است که تعداد پایین نمونه‌های ساخته شده در مرحله نهایی در سال ۱۳۹۷ به دلیل تغییری است که در فرایند برگزاری مسابقه توانمند در این سال ایجاد شد و در ادامه در مورد آن توضیح داده خواهد شد. همان‌طور که گفته شد، مرحله نهایی دوره چهارم مسابقه توانمند که در سال ۱۳۹۹ آغاز شد هنوز برگزار نشده است.

فرایند برگزاری مسابقه توانمند در دوره اول و دوم تک‌مرحله‌ای بود؛ به این صورت که ابتدا محورهای برگزاری مسابقه با توجه به امکانات موجود در آزمایشگاه‌های مستقر در پژوهش‌سراهای کشور انتخاب می‌شدند، سپس دانش‌آموزان نمونه‌های خود را در محورهای اعلام شده در همان آزمایشگاه‌ها ساخته و برای دبیرخانه مسابقه ارسال می‌کردند؛ اما از دوره سوم این فرایند تغییر کرده و دو مرحله‌ای شد. در شکل ۱-۷ به فرایند کنونی اشاره شده است.



شکل ۱-۷ فرایند برگزاری مسابقه توانمند



در مرحله تئوری از مرحله نهایی، در ابتدا شرکت‌کنندگان در گروه‌های چهارنفره گروه‌بندی می‌شوند. در مرحله اول، هر گروه می‌بایست به سؤالات تشریحی و شفاهی در مدت زمان ۱۰ دقیقه پاسخ دهد. روش کار به این صورت است که از هر گروه بر اساس نظر خود اعضای گروه، یک یا دو نفر انتخاب شده و به سؤالات تشریحی مورد نظر پاسخ می‌دهند. زمان پاسخ‌دهی به این سؤال از مدت زمان ۱۰ دقیقه کسر خواهد شد و در زمان باقیمانده بقیه اعضای گروه می‌توانند به سؤالات شفاهی پاسخ دهند. در پایان این مرحله، ۴ گروه برتر که بالاترین امتیاز را کسب کنند به مرحله عملی از مرحله نهایی راه پیدا می‌کنند.

در این مرحله، هر گروه می‌بایست در هر ۳ بخش نانوالیاف، آب‌گریزی و دارورسانی شرکت کند. در بخش نانوالیاف نمونه تولید شده تحت آزمون کشش قرار گرفته و حداکثر میزان تنش که ریسمان توانسته است تحمل کند بر اساس فرمولی مشخص - که در آن، نسبت وزن تحملی به سطح مقطع ریسمان تأثیر خواهد داشت - به عنوان امتیاز گروه شرکت‌کننده ثبت می‌شود. در بخش آب‌گریزی، شرکت‌کنندگان باید با استفاده از مواد شیمیایی و تجهیزاتی که در اختیار آن‌ها قرار داده می‌شود، سطح آب‌گریزی را روی قطعه‌ای که در روز مسابقه در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد، تولید کنند. در بخش دارورسانی، ابتدا شرکت‌کنندگان با استفاده از تجهیزات و مواد شیمیایی که در دسترسشان قرار خواهد گرفت، ذرات مغناطیسی را تولید می‌کنند. سپس هر گروه باید ذرات تولیدی خود را درون گوی طراحی شده قرار داده و آن را با استفاده از آهن‌ربا از محفظه طراحی شده عبور داده و به انتهای مسیر برسانند. تعداد گوی عبور داده شده از مسیر در امتیاز نهایی تأثیر خواهد داشت.

هرچند پس از ایجاد تغییر در فرایند برگزاری مسابقه در سال ۱۳۹۷، ملاک‌های ارزیابی ساخت نمونه‌ها تغییر خاصی پیدا نکرد اما ساختن نمونه‌ها به صورت متمرکز در محل برگزاری مسابقه (به جای ساختن آن‌ها در آزمایشگاه‌های استان محل سکونت دانش‌آموزان و ارسال نمونه‌ها به دبیرخانه که در دوره‌های قبل اتفاق می‌افتاد) باعث می‌شد که نظارت و ارزیابی دقیق‌تری روی نمونه‌ها انجام شود. اسامی برگزیدگان نهایی این مسابقه در جدول ۱-۷ نمایش داده شده است.

شهر	استان	نام و نام خانوادگی	رتبه	سال
یزد	یزد	ابوالفضل دهقانی فیروزآبادی	۱	۱۳۹۵
		حسین معلم زاده		
		ایمان زمانیان		
یزد	یزد	امیرمحمد محمودی	۲	
		امیرمحمد افلاطونیان		
فسا	فارس	سارا کریمی	۳	
		مرضیه ذاکرین		
		مریم بشارتی پور		
ساری	مازندران	مهیارزارع	۳	
		امیرحسین علی نژاد		
		علی عامری		
زنجان	زنجان	علیرضا کاظمی	۴	
		ثنا محمدی		
		فاطمه فرامرزلو		
ساری	مازندران	محمد جواد داداشی	۵	
		شهرزاد مقیم		
بوشهر	بوشهر	مهدی محدثی، محمد علی رضایی، پویا بهروزی	۱	بخش تولید ریسمان از نانو الیاف
ساری	مازندران	آیدا بندرافشان	۲	
بابلسر	مازندران	عاطفه گیلانی، مبینا هاشمیان	۳	
یزد	یزد	ایمان زمانیان، محمد صادق خاکزاد	۴	
یزد	یزد	امیر محمد محمودی	۵	
تبریز	آذربایجان شرقی	سکینه عادل	۱	بخش تولید سطح آبگیر
سنندج	کردستان	مهنا سجادی، آذین بینایی، زهرا حسینی	۲	
فسا	فارس	محمد حسن تقوی	۳	
		محسن سبحانی		
تهران	تهران	محمد متین نجات بخش	۳	
		محمد رضا هروی		
بوشهر	بوشهر	مهدی محدثی، محمد علی رضایی، پویا بهروزی	۳	

ادامه جدول ۱-۷ اسامی برگزیدگان نهایی مسابقه توانمند در سال‌های مختلف (۱۳۹۷-۱۳۹۵)

شهر	استان	نام و نام خانوادگی	رتبه	سال	
				پیش‌نویس	تولید
ساری	مازندران	امین دخیلی	۴	آنگر	۱۳۹۶
		امیر حسین تراشنده			
بندرعباس	هرمزگان	ابوالفضل باقرزاده همائی	۱		
		آریا فرزانه فرد سردهایی			
		علی رفیعی مادوانی			
		سیده کیانا فریسی کوردی			
مشهد	خراسان رضوی	رقیه غلامزاده	۲		۱۳۹۷
بابلسر	مازندران	سیده مبینا هاشمیان، مریم ولی‌پور، ربابه ولی‌پور			
سنندج	کردستان	هومن حسینی	۳		
سنندج	کردستان	محمد شافعی			
شهرضا	اصفهان	سید محمد علی داتلی بیگی			
سنندج	کردستان	مهین ژولیده			
بندرعباس	هرمزگان	زهرا سادات شاکری، امیرحسین دیوارگر، حسین کمالی، علی باقرزاده همائی	۴		

علاوه بر جوایز نقدی و تقدیرنامه‌ای که ستاد نانو به برگزیدگان مسابقه توانمند اهدا می‌کند، ۳ میلیون ریال اعتبار مالی برای دریافت خدمات آنالیز از آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو نیز به هر یک از اعضای گروه برگزیده اهدا می‌شود. ضمناً باشگاه نانو در تلاش است که این برگزیدگان در یک مسابقه تلویزیونی شرکت کنند تا حاصل زحمات آن‌ها در صداوسیما نیز مورد توجه قرار گیرد. میزان جوایز نقدی مسابقه در سال ۱۳۹۹ در جدول ۱-۸ آمده است.

جدول ۱-۸ جوایز نقدی اعضای گروه برگزیده و نهاد معرفی‌کننده افراد در مسابقه توانمند (۱۳۹۹)

رتبه گروه	جوایز نقدی به هر یک از اعضای گروه در محور تخصصی (ریال)	جوایز نقدی به هر یک از اعضای گروه در محور عمومی (ریال)	جوایز نقدی به نهاد معرفی‌کننده هر فرد (ریال)
۱	۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰
۲	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۷,۵۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰
۳	۵,۰۰۰,۰۰۰	۳,۰۰۰,۰۰۰	-

گفتنی است علاوه بر جوایز نقدی فوق، به هر یک از گروه‌های برگزیده، لوح تقدیر و ۳,۰۰۰,۰۰۰ ریال اعتبار مالی برای دریافت خدمات آنالیز از آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو نیز اهدا می‌شود و در صورتی که همه اعضای یک گروه از طرف یک نهاد معرفی شود، مبلغ جایزه برای آن نهاد ۴ برابر خواهد شد. تا پایان سال ۱۳۹۷ جمعاً ۲۰۳ میلیون ریال به برگزیدگان نهایی مسابقه توانمند شامل نفرات حاضر در گروه‌ها و پژوهش‌سراها در قالب جایزه نقدی اعطا شده است.



۳- ارتقای شبکه آزمایشگاه‌های دانش آموزشی علوم و فناوری نانو (توانا)

پس از حمایت ستاد نانو از تجهیز آزمایشگاه‌های دانش آموزشی فناوری نانو (که از سال ۱۳۹۱ آغاز شد) و ایجاد تعدادی از این آزمایشگاه‌ها در سطح کشور و با استفاده از تجربه شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی، شبکه آزمایشگاهی توانا در سال ۱۳۹۳ ایجاد شد (۴۱). منطق ایجاد شبکه توانا توسط ستاد نانو این بود که این آزمایشگاه‌ها با برقراری ارتباط با یکدیگر و به اشتراک گذاشتن تجربیات خود و همچنین برگزاری برنامه‌های مشترک، بتوانند با یکدیگر همکاری کنند. شبکه آزمایشگاهی توانا اهداف دیگری را نیز در فعالیت‌های خود دنبال می‌کند؛ از مهم‌ترین این اهداف می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: (۳۶)

- آموزش فناوری نانو به صورت عملی و ساده به دانش‌آموزان؛
- تلفیق کار عملی و تئوری به همراه یادگیری فرهنگ کار گروهی؛
- تبدیل شبکه آزمایشگاهی توانا به یک برند و مرجع معتبر در زمینه ارائه خدمات آزمایشگاهی و آموزشی فناوری نانو؛
- درآمدزایی آزمایشگاه‌های شبکه آزمایشگاهی توانا به منظور استقلال مالی؛
- اصلاح سیستم آموزشی تئوری محور و آماده‌سازی دانش‌آموزان برای ورود به دانشگاه یا محیط کار.

این نکته همواره مدنظر باشگاه نانو بوده است که کار پژوهشی در فضای آزمایشگاهی نیازمند تحصیلات تکمیلی پژوهشگر است بنابراین هدف اصلی از سوق دادن دانش‌آموزان به بهره‌بردن از فضای آزمایشگاه‌های فناوری نانو این است که حتی اگر پروژه‌ای که دانش‌آموزان در آزمایشگاه‌های فناوری نانو طراحی کرده‌اند شکست خورد، بتوانند در این فضا، کار پژوهشی را در سطحی ابتدایی تجربه کرده و با نحوه طراحی آزمایش آشنا شوند (۲). در ادامه در مورد فعالیت‌های این شبکه به نحو مختصر توضیحاتی ارائه شده است.

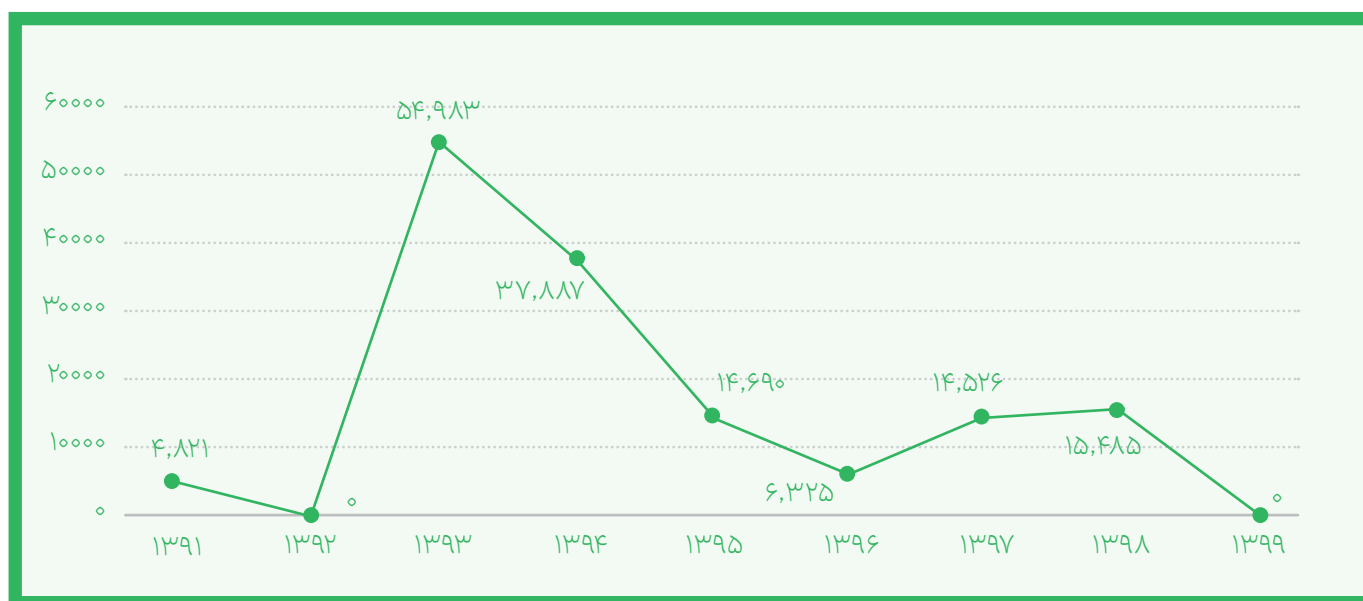


آشنایی دانش‌آموزان و مدرسان جذب‌شده به حوزه فناوری نانو با نحوه پژوهش در این حوزه و انجام برخی فعالیت‌های عملی در کنار آموزش‌ها و رویدادهای تئوری و آموختن نحوه استفاده از دستگاه‌ها و تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو امری ضروری است. همچنین، وجود، تداوم و بهبود مستمر فضای پژوهشی در زمینه فناوری نانو در سطح مدارس کشور، نیازمند وجود محیط‌های تحقیقاتی و آزمایشگاهی برای انجام فعالیت‌های پژوهشی دانش‌آموزان است. در همین راستا از سال ۱۳۹۱ برنامه تجهیز آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو با همکاری وزارت آموزش و پرورش و ستاد نانو آغاز شد و در سال ۱۳۹۳، هم‌زمان با برگزاری نمایشگاه تجهیزات آزمایشگاهی ساخت داخل، تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو نیز سرعت بیشتری گرفت (۴۱). آموزش عملی فناوری نانو، هدایت و سازمان‌دهی فعالیت‌های تحقیقاتی و پژوهشی دانش‌آموزان، سهولت دسترسی

دانش‌آموزان سراسر کشور به تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو و تقویت احساس خودباوری ملی در دانش‌آموزان از طریق تجهیز این آزمایشگاه‌ها با تجهیزات داخلی فناوری نانو از اهداف مهم این برنامه است. از سوی دیگر، تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی با دستگاه‌های تولید داخل، بازاری مناسب برای تولیدکنندگان در این حوزه فراهم می‌کند. در همین راستا موضوع تجهیز آزمایشگاه‌های شبکه آزمایشگاهی توانا در نمایشگاه ساخت ایران (نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی تولید داخل) نیز مطرح شد.

ستاد نانو بر این باور بوده است که تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو توسط شرکت‌های تولیدکننده دستگاه‌های داخلی و تدوین محتوای آموزشی مرتبط با آن‌ها، با هزینه‌هایی بسیار پایین‌تر از مشابه خارجی امکان‌پذیر است و حتی این دستگاه‌ها می‌توانند به عنوان یک محصول آموزشی به کشورهای دیگر صادر شوند. شرکت‌های داخلی سازنده تجهیزات آزمایشگاه‌ها در ابتدا فاصله زیادی با وضعیت مطلوب در نحوه ارتباط با مشتری و خدمات پس از فروش داشتند اما ستاد نانو تلاش کرد تا با استفاده از بازخوردهایی که از سوی آزمایشگاه‌های تجهیزشده با این دستگاه‌ها به دست آورده است، شرکت‌های سازنده تجهیزات را در بهبود ارتباط با مشتری و یافتن روش‌های رفع نیاز مشتری یاری کند تا این شرکت‌ها بتوانند برای بهره‌برداری مخاطب دانش‌آموز از دستگاه‌ها، اصلاحات لازم را در آن‌ها ایجاد کنند (۲).

تأمین اعتبار لازم برای تجهیز آزمایشگاه‌ها در سال‌های مختلف با همکاری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وزارت آموزش و پرورش و خیران با ستاد نانو انجام شده است. از ابتدای اجرای این برنامه یعنی از سال ۹۱ تا پایان سال ۹۹، برای تجهیز آزمایشگاه‌ها، جمعاً بیش از ۱۴۸ میلیارد و ۷۰۰ میلیون ریال توسط این سه نهاد حمایت مالی صورت گرفته است. روند سالیانه این حمایت‌ها در نمودار ۱-۱۳ نمایش داده شده است.



میزان حمایت مالی صورت گرفته برای تجهیز آزمایشگاه‌ها (میلیون ریال) (۱۳۹۱-۱۳۹۹)

نمودار ۱-۱۳

نحوه همکاری نهادهای مختلف و خیران با ستاد نانو در تأمین اعتبار لازم جهت تجهیز آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو در تمام سال‌های اجرایی

شدن این برنامه تا قبل از سال ۱۳۹۸ به این صورت بوده است که ۴۰٪ از اعتبار لازم توسط معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، ۳۰٪ از آن توسط ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و ۳۰٪ دیگر توسط وزارت آموزش و پرورش تأمین می‌شود که در سال‌های مختلف، بخش‌های مختلف اما قابل توجهی از سهم وزارت آموزش و پرورش، توسط خیران تأمین شده است. از سال ۱۳۹۸ سهم حمایت ستاد نانو کمتر شد و سهم حمایت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به ۵۰٪ افزایش یافت. البته میزان مشارکت مذکور تنها در مورد حمایت از خریداری دستگاه‌های تخصصی اجرا می‌شد اما برای تهیه تجهیزات عمومی آزمایشگاه‌ها، حمایت کمتری انجام می‌شود که میزان آن با توجه به نوع دستگاه متفاوت بوده است.

گفتنی است که تفکیک دستگاه‌های عمومی از تخصصی با همکاری واحد تجهیزات ستاد نانو انجام شده است. دستگاه‌های تخصصی دستگاه‌هایی هستند که یا صرفاً و یا به شکل حداکثری در حوزه فناوری نانو مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما دستگاه‌های عمومی دستگاه‌هایی هستند که در همه آزمایشگاه‌ها از جمله آزمایشگاه‌های زیست، شیمی، فیزیک و حتی مواد، مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخورداری از حمایت ستاد نانو برای خرید تجهیزات آزمایشگاهی مستلزم رعایت شرایط خاصی توسط متقاضیان دریافت حمایت است؛ مهم‌ترین عناوین این الزامات عبارت‌اند از:

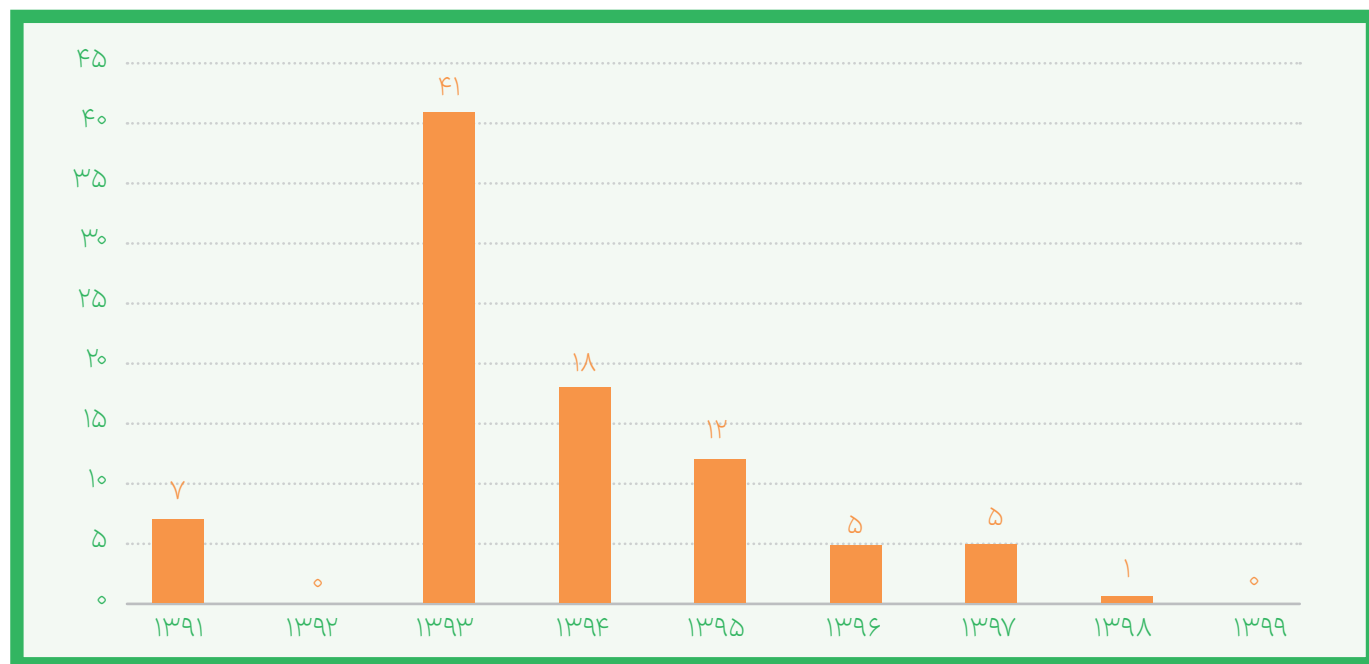
■ زیرساخت مناسب؛ نکات اصلی برای تأیید زیرساخت‌های آزمایشگاه آموزشی فناوری نانو شامل فضای محیطی آزمایشگاه، ایمنی و بهداشت، متراژ آزمایشگاه، دارا بودن میز مناسب برای تجهیزات، وجود سیستم اتصال به زمین (ارت)، داشتن پریز برق صنعتی متناسب با جریان برق مصرفی تجهیزات، دوش اسید، هواکش مناسب و هود شیمیایی و یا میکروبی است.

■ عملکرد قابل قبول در آموزش و ترویج فناوری نانو؛

■ استقرار کارشناس متخصص به مدت حداقل ۲ سال در آزمایشگاه؛

■ تعهد آموزش حداقل یک نفر به ازای هر ۱۵۰,۰۰۰ ریال هزینه تجهیز؛

استاندارد فضا (مساحت) آزمایشگاه به ازای هر دستگاه، تجهیز آزمایشگاه به سیم‌کشی مناسب برق و سیستم اتصال به زمین، وجود سکوها با اندازه‌های مناسب برای تجهیزات و تعبیه شدن تجهیزات عمومی مانند هواکش، ظرف‌شویی و شبکه آب و فاضلاب، موارد الزامی از شرایط مذکور هستند. ایجاد آزمایشگاه‌های فناوری نانو در اولین سال از اجرایی شدن این برنامه (یعنی سال ۱۳۹۱) در هفت استانی آغاز شد که بر اساس ارزیابی‌های باشگاه نانو در المپیاد علوم و فناوری نانو بالاترین رتبه فعالیت را داشته‌اند (۲). تا پایان سال ۱۳۹۹، تعداد ۸۹ آزمایشگاه در ۷۵ شهر از ۳۱ استان کشور در این برنامه تجهیز شده‌اند. روند تعداد آزمایشگاه‌های مجهز شده در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۹ در نمودار ۱-۱۴ نمایش داده شده است.



تعداد آزمایشگاه‌های مجهز شده (۱۳۹۱-۱۳۹۹)

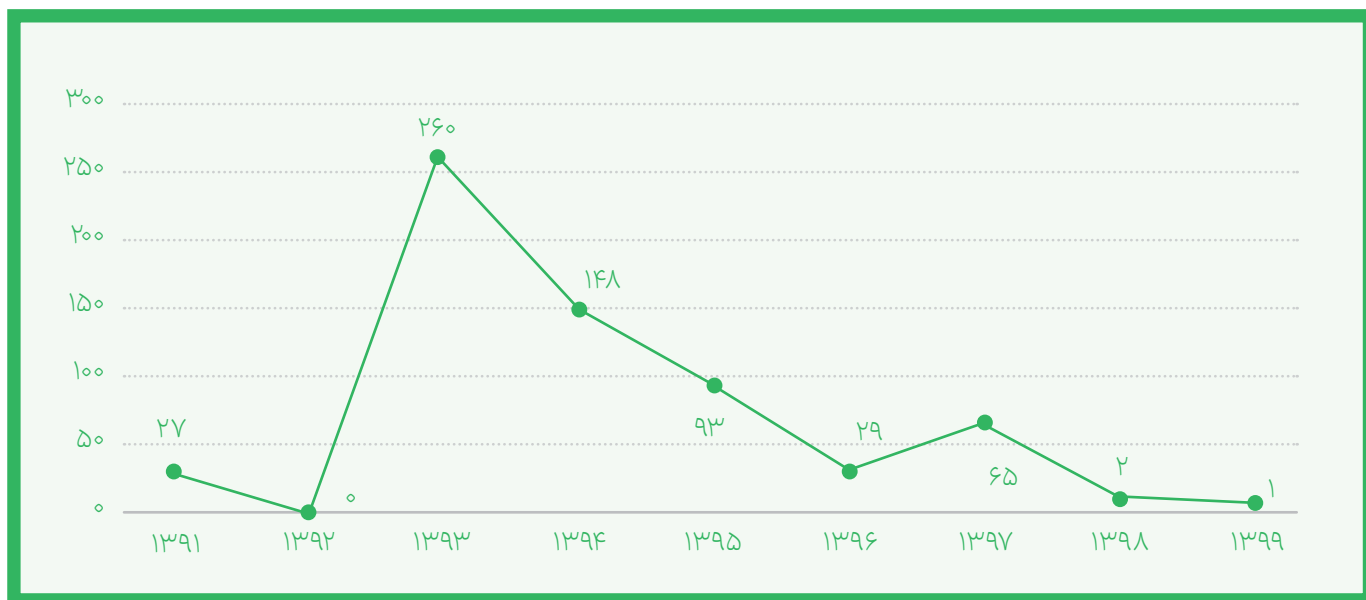
نمودار ۱-۱۴

در شکل ۱-۸ به آمار تجمعی آزمایشگاه‌های دانش آموزشی فناوری نانو در استان‌های مختلف از ابتدای اجرای برنامه تا سال ۱۳۹۹ اشاره شده است.

ادامه جدول ۹-۱ نام شهرهای مجهز به آزمایشگاه‌های فناوری نانو و تعداد آزمایشگاه‌های آن‌ها

تعداد	شهر	استان	تعداد	شهر	استان	تعداد	شهر	استان	تعداد	شهر	استان
۱	ملایر	همدان	۱	ياسوج	کهگیلویه و بویراحمد	۱	شاهرود	سمنان	۱	برازجان	بوشهر
۱	همدان		۱	بندرترکمن	گلستان	۲	زاهدان	سیستان و بلوچستان	۱	بوشهر	
۱	یزد	یزد	۱	آق‌قلا	گیلان	۱	استهبان	فارس	۳	تهران	تهران
۱	بافق		۱	رشت		۱	شیراز		۱	شهرری	
			۱	دورود	لرستان	۱	فسا		۱	شهرکرد	چهارمحال و بختیاری
			۱	بندرخمیر	هرمزگان	۱	گراش		۱	سامان	
			۱	رودان		۱	لارستان		۱	بیرجند	خراسان جنوبی
			۱	پارسیان		۱	فیروزآباد				

همان‌طور که اشاره شد، در تجهیز آزمایشگاه‌ها تنها از دستگاه‌های تولید داخل استفاده می‌شود. در فرایند تجهیز آزمایشگاه‌ها از سال ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۹، ۶۲۵ دستگاه در آزمایشگاه‌های سراسر کشور نصب شده است. روند سالیانه تعداد دستگاه‌های نصب شده در آزمایشگاه‌ها در نمودار ۱۵-۱ نمایش داده شده است.



روند سالیانه تعداد دستگاه‌های نصب شده در آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو (۱۳۹۱-۱۳۹۹)

نمودار ۱۵-۱

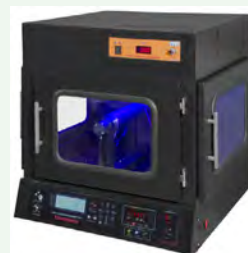
نکته قابل توجه اینکه در سال‌های اخیر تمرکز باشگاه نانو بر بهره‌برداری از آزمایشگاه‌های فعال و تجهیزات موجود در آن‌ها بوده است و نصب تجهیزات جدید در آن‌ها از اولویت اقدامات خارج شده است. دستگاه‌های موجود در آزمایشگاه‌های شبکه توانا از نظر نوع کاربرد در دو دسته ۱- سنتز و تولید و ۲- آنالیز و شناسایی، قرار می‌گیرند که در جدول ۱۰-۱ نوع کاربرد، حوزه کاربردی، نام و تصویر این تجهیزات آمده است (۴).

نوع کاربرد: سنتز و تولید



نام دستگاه: اسپاترینگ

حوزه کاربردی: پوشش دهی و ایجاد لایه نازک



نام دستگاه: الکتروریسی

حوزه کاربردی: تولید نانوالیاف



نام دستگاه: لایه نشانی دورانی یا چرخشی (اسپین کوتر)

حوزه کاربردی: پوشش دهی و ایجاد لایه نازک



نام دستگاه: لایه نشانی شیمیایی بخار

حوزه کاربردی: پوشش دهی و ایجاد لایه نازک



نام دستگاه: همگن ساز فراصوت

حوزه کاربردی: همگن سازی و توزیع نانوذرات



نام دستگاه: لایه نشانی غوطه‌وری (دپ کوتر)

حوزه کاربردی: پوشش دهی و ایجاد لایه نازک



نام دستگاه: لیتوگرافی

حوزه کاربردی: لیتوگرافی



نام دستگاه: آسیاب گلوله‌ای سیاره‌ای

حوزه کاربردی: تولید نانوذرات به روش آسیا کاری

نوع کاربرد: سنتز و تولید



نام دستگاه: پلاسمای سرد اتمسفری

حوزه کاربردی: فعال سازی سطوح به روش پلاسمای سرد



نام دستگاه: انفجار الکتریکی سیم

حوزه کاربردی: تولید نانو ذرات به روش انفجار الکتریکی سیم

نوع کاربرد: آنالیز و شناسایی



نام دستگاه: میکروسکوپ نیروی اتمی

حوزه کاربردی: تولید نانو ذرات به روش انفجار الکتریکی سیم



نام دستگاه: میکروسکوپ پروبی روبشی آموزشی

حوزه کاربردی: تولید نانو ذرات به روش انفجار الکتریکی سیم



نام دستگاه: اسپکتروسکوپ UV-Vis

حوزه کاربردی: آنالیز به روش طیف سنجی



نام دستگاه: میکروسکوپ تونلی روبشی آموزشی

حوزه کاربردی: آنالیز با میکروسکوپ‌های پروبی روبشی



نام دستگاه: طیف سنج مرئی

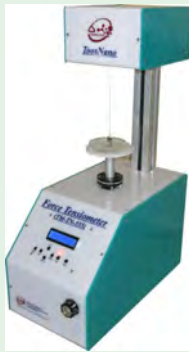
حوزه کاربردی: آنالیز به روش حرارتی



نام دستگاه: طیف سنج مرئی

حوزه کاربردی: آنالیز به روش طیف سنجی

نوع کاربرد: آنالیز و شناسایی



نام دستگاه: اندازه‌گیری کشش سطحی مایعات

حوزه کاربردی: لایه‌های نازک



نام دستگاه: ضخامت سنج لایه‌های نازک

حوزه کاربردی: لایه‌های نازک

فعالیت‌های آموزشی در آزمایشگاه‌های توانا

۳-۲

فعالیت آموزشی آزمایشگاه‌ها از سال ۱۳۹۲ آغاز شد و به طور هم‌زمان، باشگاه نانو، دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های اجرایی لازم برای ارتقای اثرگذاری برنامه‌های این آزمایشگاه‌ها را تدوین کرد. همچنین در سال ۱۳۹۵ آیین‌نامه حمایت از برگزاری کارگاه‌های مختص شبکه آزمایشگاهی توانا با هدف ارتقای بهره‌برداری از آزمایشگاه‌ها تدوین و ابلاغ شد. بر اساس این آیین‌نامه، آزمایشگاه‌ها به ۳ دسته فعال، نیمه‌فعال و غیرفعال دسته‌بندی شدند. پس از گذشت ۳ سال یعنی در سال ۱۳۹۸، در راستای ارتقای بهره‌برداری آموزشی از آزمایشگاه‌های موجود یک حد نصاب آموزشی مشخص برای آزمایشگاه‌ها تعیین شد؛ بر این اساس هر آزمایشگاه فناوری نانو عضو شبکه آزمایشگاهی توانا باید تا سال ۱۴۰۰ به ازای هر ۱۵ هزار تومان هزینه تجهیز آزمایشگاه، حداقل یک نفر را آموزش داده باشد. این شاخص، به عنوان یکی از معیارهای ارزیابی و رتبه‌بندی آزمایشگاه‌ها مورد استناد قرار می‌گیرد. بهره‌برداری آموزشی از آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو در قالب‌های مختلفی برای دانش‌آموزان و دبیران انجام شده است که در ادامه درباره آن‌ها مختصراً توضیح داده خواهد شد:

بازدید از آزمایشگاه‌ها

در آزمایشگاه‌های توانا، سه سطح آموزشی-ترویجی پیش‌بینی شده است. سطح اول شامل صرفاً بازدید دانش‌آموزان، دبیران، مدیران و... از دستگاه‌های مستقر در آزمایشگاه‌ها و آشنایی اولیه با نام و کاربرد آن‌ها است.

کارگاه‌ها

کارگاه‌ها در حوزه دانش‌آموزی معمولاً دو نوع هستند: کارگاه‌های آمادگی المپیاد علوم و فناوری نانو (که در قسمت «۱-۲- المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو» به آن اشاره شد) و کارگاه‌های آموزشی توانا (۴ ساعت، نیمی به شکل تئوری و نیمی به شکل عملی). کارگاه‌های نوع دوم در واقع سطح دوم از سطوح آموزشی-ترویجی است که در قسمت الف به آن‌ها اشاره شد و در آن علاوه بر آموزش تئوری، نحوه استفاده از دستگاه‌ها نیز (توسط مربی‌ها) به دانش‌آموزان ارائه می‌شود. پژوهش‌سراها پس از تهیه مستندات برای برگزاری هر دو نوع کارگاه و ارسال آن برای ستاد نانو، برای این فعالیت حمایت دریافت می‌کنند. مهم‌ترین اهداف حمایت از این کارگاه‌ها عبارت‌اند از:



- زمینه‌سازی برای ترویج فناوری نانو و ارتقای مهارت‌های کار با تجهیزات فناوری نانو در بین مخاطبان دانش‌آموزی، دبیران آموزش و پرورش و دانشجویان دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی با استفاده از پتانسیل‌های موجود در شبکه آزمایشگاهی توانا؛
- زمینه‌سازی برای شناسایی استعدادها و توانمندی‌های بالقوه دانش‌آموزان کشور در حوزه‌های مختلف فناوری نانو و برنامه‌ریزی برای توانمندسازی آن‌ها؛
- تشویق آزمایشگاه‌های عضو برای حرکت به سمت استقلال مالی برای تأمین منابع مالی لازم جهت حفظ و فعال‌سازی شبکه آزمایشگاهی توانا.

سرفصل‌های اصلی این کارگاه‌ها عبارت‌اند از:

- آشنایی با شبکه آزمایشگاهی توانا و فعالیت‌های باشگاه نانو؛
- آشنایی با یکی از مفاهیم فناوری نانو مطابق با موضوع کارگاه؛
- معرفی آزمایش، ملزومات و تجهیزات مرتبط با موضوع کارگاه؛
- انجام حداقل یک آزمایش مطابق با موضوع کارگاه.

طرح‌های پژوهشی

این فعالیت در واقع سطح سوم از سطوح آموزشی-ترویجی مذکور در قسمت الف است. در این سطح، خود دانش‌آموزان با دستگاه‌های آزمایشگاه کار کرده و از مواد آزمایشگاهی استفاده می‌کنند. در نهایت دانش‌آموزان می‌توانند بر اساس طرحی که اجرا کرده‌اند به تدوین مقاله یا حتی ساخت محصول بپردازند. این نهایت انتظاری است که باشگاه نانو از آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی دارد.

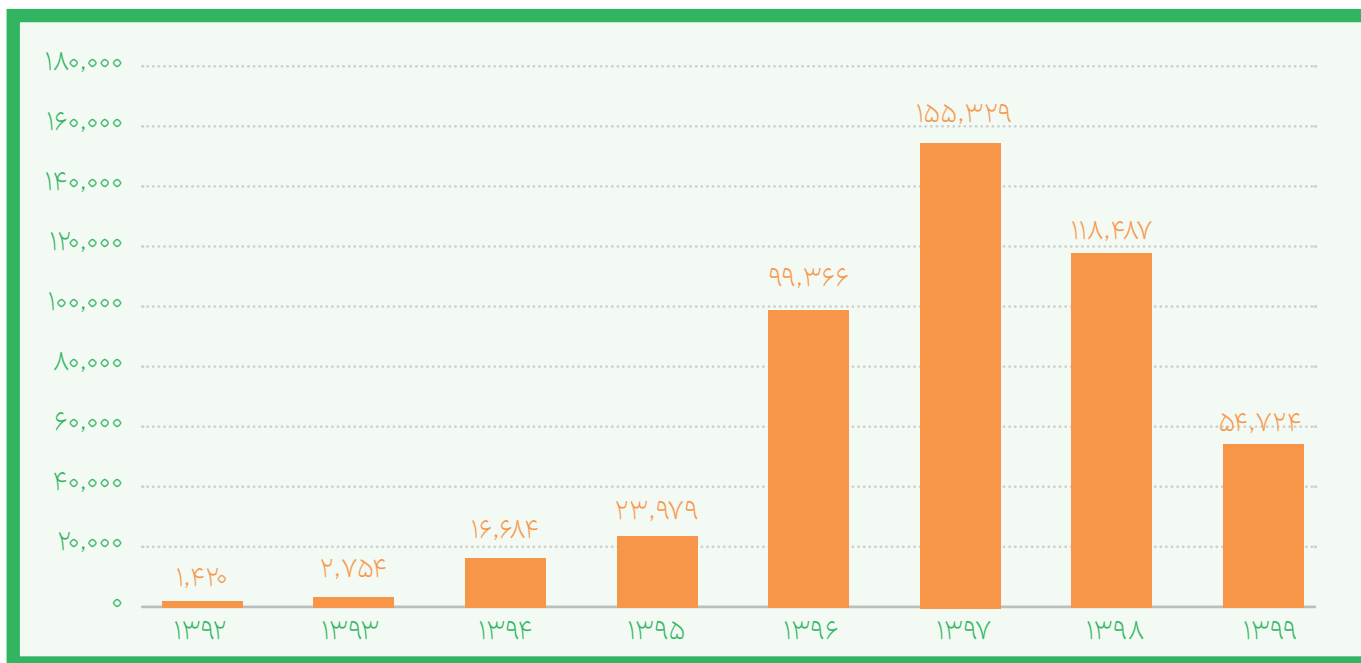
سمینار

منظور سمینارهایی است که با حضور تعداد زیادی از دانش‌آموزان و بیشتر با رویکرد ترویجی (نسبت به رویکرد آموزشی) می‌تواند برگزار شود تا در آن‌ها یک سری مفاهیم اولیه و پایه‌ای فناوری نانو به شرکت‌کنندگان ارائه شود. حمایت از سمینارها با توجه به کاهش بودجه از سال ۱۳۹۷ به بعد حذف شد.

دوره‌های کارگاهی و نمایشگاهی استانی توانا

این دوره‌ها به منظور بهره‌برداری آموزشی از آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو، در سال‌های مختلف با همکاری وزارت آموزش و پرورش برگزار شده است. در این دوره‌ها که در قالب سمینارها و بازدیدهای آزمایشگاهی برگزار شده است، مدرسان به معرفی کارکرد و ویژگی‌های تجهیزات موجود در آزمایشگاه‌ها پرداخته و برای هر گروه از بازدیدکنندگان، نحوه کار با یکی از دستگاه‌ها را به صورت عملی آموزش می‌دهند. همچنین برای آشنا کردن دانش‌آموزان با موضوعات و ایده‌های پژوهشی فناوری نانو و ترغیب آن‌ها به حضور در آزمایشگاه‌ها، ضمن نمایش تعدادی از محصولات تجاری شده در این حوزه، ایده‌های تحقیقاتی دانش‌آموزان را مورد بررسی قرار می‌دهند. کارشناسان باشگاه نانو در خلال برگزاری این دوره‌ها، علاوه بر مشاوره و بازخورد به شرکت‌های سازنده تجهیزات در جهت بهبود کیفیت دستگاه‌های تولیدی، تجهیزات آزمایشگاه‌ها را بررسی کرده و برای هر دستگاه گزارشی فنی و تحلیلی تنظیم می‌نمایند.

تا پایان سال ۱۳۹۹، تعداد ۲۵۱۴ رویداد آموزشی در قالب‌های مذکور برگزار شده است. در نتیجه برگزاری این رویدادها، تعداد ۱۱۹۰۸۴ دانش‌آموز و ۱۷۷۹ دبیر تا پایان سال ۱۳۹۸ از محتوای آموزشی آن‌ها بهره‌برده‌اند (۳۶). در سال ۱۳۹۹ با توجه به شیوع بیماری کرونا و برگزاری کارگاه‌ها و سمینارهای مجازی، جمعاً ۵۴۷۲۴ دانش‌آموز در این رویدادهای مجازی و بازدیدهای صورت‌گرفته از آزمایشگاه‌ها آموزش دیده‌اند. تعداد افراد آموزش‌دیده در رویدادهای آموزشی برگزار شده در این آزمایشگاه‌ها در نمودار ۱-۱۶ قابل مشاهده است.



نمودار ۱-۱۶

تعداد افراد آموزش دیده در رویدادهای آموزشی برگزار شده در آزمایشگاههای آموزشی فناوری نانو (۱۳۹۲-۱۳۹۹)

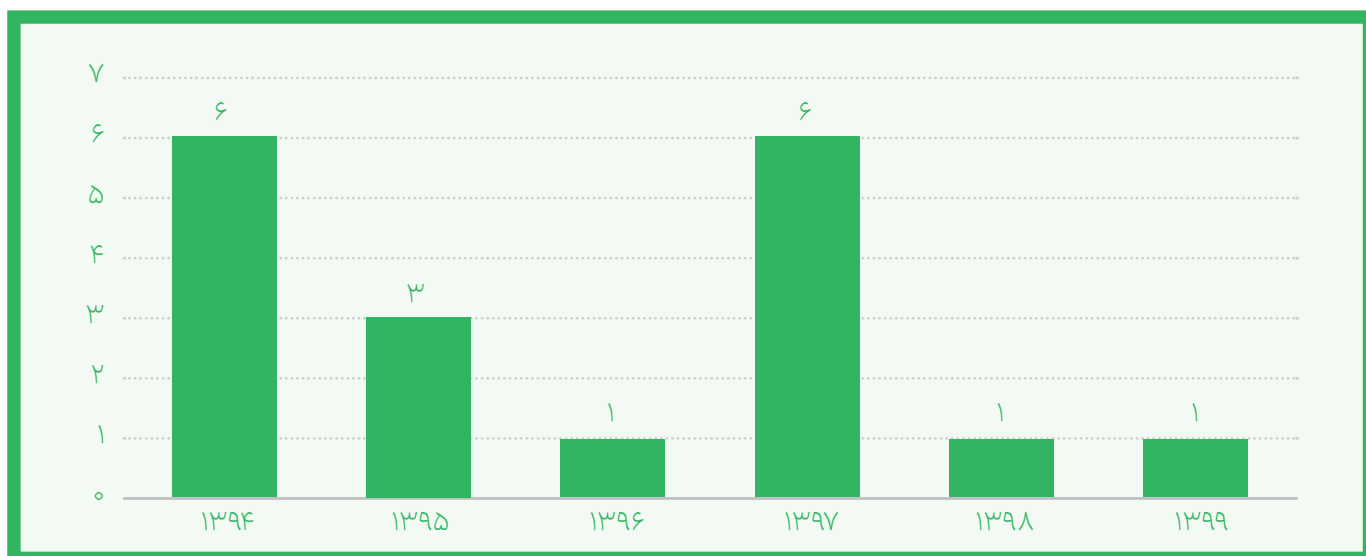


در کنار برگزاری رویدادهای آموزشی، تأمین و ارتقای محتوای آموزشی نیز از جمله برنامه‌های باشگاه نانو با هدف ارتقای سطح کیفی این رویدادها و بهره‌برداری آموزشی بهتر در شبکه آزمایشگاهی توانا بوده است. بسته‌های آموزشی مقدماتی، کیت‌های آزمایشگاهی شامل دستور کار انجام آزمایش‌های مختلف با سرفصل‌های مشخص، کتابچه‌های ایمنی، کتابچه‌های ساده و فیلم‌های آموزشی در مورد نحوه کار با دستگاه‌ها و مقادیر لازم از مواد مختلف برای انجام آزمایش‌ها با تکرارها مشخص از جمله این محتواها بوده که برای آزمایشگاه‌ها ارسال شده است.

علاوه بر رویدادهای آموزشی در فضای آزمایشگاه‌ها، برگزاری نشست‌ها و رویدادهایی با محوریت همفکری و آموزش از جمله فعالیت‌هایی بوده است که به منظور هم‌افزایی بین مدیران، کارشناسان و مسئولان آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی و پژوهش‌سراها در سال‌های مختلف برگزار شده است. در همین راستا در سال ۱۳۹۴ برنامه جامعی برای آموزش کارشناسان آزمایشگاه‌ها و بهره‌برداری آموزشی از این زیرساخت تدوین و اجرای آن آغاز شد و بدین ترتیب ۱۸ رویداد همفکری و آموزشی تا پایان سال ۱۳۹۹، با حضور مدیران و کارشناسان آزمایشگاه‌های شبکه توانا برگزار شد.



در نمودار ۱-۱۷ تعداد برگزاری این رویدادها در سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۹ نشان داده شده است.



تعداد نشست‌های همفکری و آموزشی برگزار شده برای مدیران و کارشناسان شبکه توانا (۱۳۹۴-۱۳۹۹)

نمودار ۱-۱۷

ارزیابی آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو

۳-۳

از جمله ندهای وارد بر فرایند تجهیز آزمایشگاه‌ها این بوده است که در برخی موارد، تجهیزاتی برای آزمایشگاه‌ها خریداری شده است که توانایی استفاده از آن‌ها در آزمایشگاه مورد نظر وجود نداشته یا اینکه اساساً وجود برخی دستگاه‌های سطح بالا در آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی لازم نبوده و برای تأمین اهداف آموزشی در سطح دانش‌آموزی، به تجهیزات ساده‌تری نیاز بوده است. این مسئله در ادامه موجب بروز مشکلات بیشتری شد؛ از جمله اینکه رفته‌رفته حدود نیمی از آزمایشگاه‌های تجهیز شده، به دلیل بدون استفاده ماندن دستگاه‌ها غیرفعال شدند. بالا بودن هزینه تعمیر و نگهداری دستگاه‌ها و تغییر مدیران و دبیران فعال در پژوهش‌سراها و آزمایشگاه‌ها و دیدگاه بعضاً متفاوت مدیران بعدی در مورد فعالیت در حوزه فناوری نانو با سطح پایین آگاهی آن‌ها نسبت به این حوزه از دیگر دلایل بدون استفاده ماندن تجهیزات و غیرفعال شدن آزمایشگاه‌ها بوده است.

در همین راستا، ارزیابی و رتبه‌بندی آزمایشگاه‌ها از جمله فعالیت‌هایی بود که به منظور فعال‌سازی آزمایشگاه‌ها در دستور کار قرار گرفت؛ چرا که ارزیابی و رتبه‌بندی آزمایشگاه‌ها و پرداخت جوایز نقدی به آزمایشگاه‌های برتر و برگزاری دوره‌های آموزشی برای دبیران فعال در آن‌ها باعث می‌شد که این فعالان احساس کنند فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی آن‌ها در فضای آزمایشگاهی برای ستاد نانو حائز اهمیت است و همین امر انگیزه فعالیت آن‌ها در آزمایشگاه‌ها و فعال شدن آزمایشگاه‌های غیرفعال را بالا می‌برد. در این راستا، در سال ۱۳۹۴ آیین‌نامه ارزیابی و رتبه‌بندی آزمایشگاه‌های شبکه آزمایشگاهی توانا تنظیم شد و بر این اساس دریافت اطلاعات عملکرد هر آزمایشگاه به صورت ساختارمند آغاز شد تا فرایند ارزیابی و رتبه‌بندی آزمایشگاه‌ها از سال ۹۵ اجرا شود.

از سال ۱۳۹۵ که آیین‌نامه مذکور اجرایی شد، همه آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی توانا هر ساله بر اساس فعالیت‌های سال قبلشان مورد ارزیابی و رتبه‌بندی قرار گرفتند. مهم‌ترین سرفصل‌های شاخص‌های ارزیابی آزمایشگاه‌ها عبارت‌اند از:

فعالیت‌های آموزشی:

- تعداد دانش‌آموزان شرکت‌کننده در دوره‌های آموزشی مصوب و تعداد دوره‌هایی که هر دانش‌آموز شرکت کرده است؛
- کارگاه‌ها و سمینارهای آموزشی برگزار شده با عناوین مورد تأیید باشگاه؛

فعالیت‌های پژوهشی:

- تعداد دانش‌آموزان شرکت‌کننده در فعالیت‌های پژوهشی و



تعداد پروژه‌های دانش‌آموزی؛

■ دستاوردهای دانش‌آموزی؛

تعداد طرح‌های دانش‌آموزی راه‌یافته به جشنواره دانش‌آموزی فناوری نانو؛

■ میزان همکاری‌های شبکه‌ای؛

- میزبانی نشست مدیران و یا کارشناسان شبکه آزمایشگاهی توانا؛
- ارائه کارگاه‌های آموزشی در نشست‌های شبکه‌ای؛
- شرکت کردن مسئولان و کارشناسان آزمایشگاه در نشست‌های شبکه‌ای و فعالیت‌های مرتبط؛
- برگزاری جشنواره دانش‌آموزی فناوری نانو؛
- تعامل با باشگاه نانو و ارائه گزارش به صورت منظم و ماهیانه در راستای بهبود کیفیت فعالیت‌ها؛
- همکاری‌های بین شبکه‌ای.

همچنین همان‌طور که در ابتدای این بخش ذکر شد، از سال ۱۳۹۸، یک شاخص دیگر به معیارهای ارزیابی و رتبه‌بندی آزمایشگاه‌ها اضافه شد؛ به این صورت که هر آزمایشگاه فناوری نانو عضو شبکه آزمایشگاهی توانا باید تا سال ۱۴۰۰ به ازای هر ۱۵ هزار تومان هزینه تجهیز آزمایشگاه، حداقل یک نفر را آموزش داده باشد. به مراکز برتر در این رتبه‌بندی، هدایایی با محتوای آموزشی جهت استفاده در آزمایشگاه‌ها اهدا می‌شود. در جدول ۱-۱۱ به ۳ آزمایشگاه برتر در هر سال بر اساس این ارزیابی‌ها اشاره شده است.

آزمایشگاه‌های برتر بر اساس ارزیابی‌های صورت گرفته در شبکه توانا (۱۳۹۹-۱۳۹۵)

جدول ۱-۱۱

سال	آزمایشگاه‌های برتر
۹۵	پژوهش سرای دانش‌آموزی رازی - فارس - شیراز پژوهش سرای امام جعفر صادق (ع) - مازندران - نور پژوهش سرای دانش‌آموزی اشراق - لرستان - درود
۹۶	پژوهش سرای ملاصدرا - البرز - کرج مرکز پژوهش‌های علمی و آموزشی - کرمان - کرمان پژوهش سرای مراغه - آذربایجان شرقی - مراغه
۹۷	پژوهش سرای دانش‌آموزی آذربایجان - آذربایجان شرقی - تبریز پژوهش سرای دانش‌آموزی پروفیسور نظامی - فسا - فارس پژوهش سرای دانش‌آموزی مراغه - آذربایجان شرقی - مراغه
۹۸	پژوهش سرای دانش‌آموزی مراغه - آذربایجان شرقی - مراغه پژوهش سرای امام خمینی (ره) - کردستان - قروه پژوهش سرای دانش‌آموزی آذربایجان - آذربایجان شرقی - تبریز
۹۹	پژوهش سرای دانش‌آموزی آذربایجان - آذربایجان شرقی - تبریز پژوهش سرای دانش‌آموزی پروفیسور نظامی - فسا - فارس پژوهش سرای ناحیه ۱ - کرمانشاه - کرمانشاه

الگوی موفق جمهوری اسلامی ایران در آموزش فناوری نانو به دانش‌آموزان و ارائه این تجربه در کنفرانس‌ها و ملاقات‌های مسئولان ستاد نانو با هم‌تایان خارجی، علاقه‌مندی تعدادی از کشورها برای الگوبرداری و استفاده از توانمندی‌های ایران در این زمینه را به دنبال داشته است. ستاد نانو در سال ۱۳۹۴ باشگاه نانو را عهده‌دار صادرات این خدمات و تجهیزات در قالب‌های مختلف به دیگر کشورها کرد. در همین راستا اولین کارگاه بین‌المللی آشنایی با فناوری نانو در سال ۱۳۹۴ در شهر سوژو در کشور چین برگزار شد و پس از آن برگزاری رویدادها و فعالیت‌های بین‌المللی مختلف تا سال ۱۳۹۷ ادامه یافت. در جدول ۱-۱۲ تا جدول ۱-۱۸ شرح این رویدادها و فعالیت‌ها آمده است.

رویداد	سال	ردیف
کارگاه آشنایی با فناوری نانو برای مربیان در مدرسه «دوشولیک» سوژو	۱۳۹۴	۱
برگزاری کارگاه برای دانش آموزان دوره متوسطه سوژو	۱۳۹۴	۲
برگزاری کارگاه برای دانش آموزان دبستانی سوژو	۱۳۹۴	۳
امضای تفاهم نامه همکاری مشترک با شرکت «نانوسرف» در زمینه همکاری مشترک جهت بازاریابی و فروش بسته های تجهیزات آموزشی توانا-سوژو	۱۳۹۴	۴
حضور شبکه آزمایشگاهی توانا در جشنواره نانوی چین Chinano به منظور ارائه تجهیزات و خدمات آموزشی دانش آموزی	۱۳۹۴	۵
برگزاری کارگاه آموزشی در حاشیه جشنواره Chinano	۱۳۹۴	۶
برگزاری کارگاه آموزشی برای دانش آموزان دبستانی مدرسه روگو	۱۳۹۵	۷
برگزاری کارگاه آموزشی برای دانش آموزان دبیرستانی مدرسه روگو	۱۳۹۵	۸
برگزاری کارگاه آموزشی برای دانش آموزان دبیرستانی مدرسه دوشولیک	۱۳۹۵	۹
برگزاری کارگاه آموزشی برای دانش آموزان مدرسه آندینگ	۱۳۹۵	۱۰
برگزاری دوره تربیت مربی برای دانش آموزان در مدرسه دوشولیک	۱۳۹۵	۱۱
تجهیز آزمایشگاه های آموزشی نانو برای مدرسه «دوشولیک»	۱۳۹۵	۱۲
برگزاری کارگاه آموزشی تجهیزات پیشرفته برای کارشناسان شرکت «نانوسرف» - سوژو	۱۳۹۵	۱۳
تجهیز آزمایشگاه های آموزشی نانو برای شرکت «نانوسرف» - سوژو	۱۳۹۵	۱۴
برگزاری کارگاه برای دانش آموزان نانچینگ	۱۳۹۵	۱۵
حضور شبکه آزمایشگاهی توانا در جشنواره نانوی چین Chinano به منظور ارائه تجهیزات و خدمات آموزشی دانش آموزی	۱۳۹۵- ۱۳۹۹	۱۶
برگزاری کارگاه های تربیت مربی برای دانش آموزان در مدرسه حزبی ایالت گوانگ دونگ در شهر گوانگ ژو	۱۳۹۶	۱۷
امضای تفاهم نامه با پارک علمی گنزو به منظور راه اندازی بخش آموزش نانو برای کودکان	۱۳۹۷	۱۸
برگزاری کارگاه آموزشی فناوری نانو برای کودکان در پارک علمی گنزو	۱۳۹۷	۱۹





رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور هند

جدول ۱-۱۳

رویداد	سال	ردیف
امضای تفاهم‌نامه با شرکت Royal Life Science	۱۳۹۴	۱
برگزاری کارگاه آموزشی دانش آموزی برای شرکت Royal Life Science حیدرآباد	۱۳۹۵	۲
برگزاری کارگاه برای دانش آموزان دبستانی	۱۳۹۵	۳
شرکت در نمایشگاه IndiaLabExpo	۱۳۹۵	۴
برگزاری نمایشگاه تجهیزات پیشرفته ایرانی	۱۳۹۵ و ۱۳۹۶	۵
برگزاری چهار کارگاه آموزشی برای دانش آموزان	۱۳۹۵ و ۱۳۹۶	۶
برگزاری کارگاه آموزشی برای دانش آموزان دبیرستانی مدرسه حیدرآباد	۱۳۹۶	۷



جدول ۱-۱۴ رویدادها و فعالیتهای اجرا شده در کشور عمان

رویداد	سال	ردیف
امضای تفاهم نامه با «مرکز الفکر» مسقط	۱۳۹۵	۱
امضای قرارداد عدم افشا با شرکت AUT	۱۳۹۶	۲
امضای توافق نامه با شرکت AUT	۱۳۹۷	۳
امضای قرارداد همکاری با شرکت AUT	۱۳۹۷	۴
برگزاری کارگاه آموزشی فناوری نانو برای دانش آموزان مدرسه فنی مسقط	۱۳۹۷	۵
برگزاری دوره تربیت مربی برای دانش آموزان در کالج تکنولوژی مسقط	۱۳۹۷	۶



جدول ۱-۱۵ رویدادها و فعالیتهای اجرا شده در کشور ایران

رویداد	سال	ردیف
بازدید هیئت تجاری از کشور مالزی از آزمایشگاه های توانا در تهران	۱۳۹۴	۱
بازدید نمایندگان شهرداری پرتوریای آفریقای جنوبی از آزمایشگاه های توانا در تهران	۱۳۹۴	۲
بازدید نماینده سفارت اروگوئه و استاد دانشگاه ایگوآ از آزمایشگاه های توانا در تهران	۱۳۹۴	۳
بازدید نمایندگانی از دانشگاه سلطان قابوس عمان از آزمایشگاه های توانا در تهران	۱۳۹۴	۴
بازدید مقامات دولتی و پژوهشگران ارمنستان از آزمایشگاه های توانا در تهران	۱۳۹۴	۵
برگزاری نمایشگاه تجهیزات پیشرفته ایرانی برای هیئت تجاری از کشور عمان در تهران و تبریز	۱۳۹۵	۶



رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور ترکیه

جدول ۱-۱۶

رویداد	سال	ردیف
برگزاری کارگاه آموزشی برای مدرسه گوکساکلی استانبول	۱۳۹۵	۱
برگزاری کارگاه آموزشی برای دانش آموزان دبیرستانی کالج ایتالیایی‌ها Liceo استانبول	۱۳۹۵	۲
برگزاری کارگاه برای دانش آموزان دوره متوسطه استانبول	۱۳۹۵	۳



رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشورهای اکوادور، امارات و انگلستان

جدول ۱-۱۷

رویداد	سال	ردیف
رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور اکوادور		
امضای تفاهم‌نامه با شرکت ULEAM	۱۳۹۶	۱
برگزاری کارگاه آموزشی برای دانش آموزان مدرسه خصوصی مانتا	۱۳۹۶	۲
برگزاری دوره تربیت مربی در مدرسه خصوصی مانتا	۱۳۹۶	۳
رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور امارات		
حضور در نمایشگاه تجهیزات آزمایشگاهی ArabLab	۱۳۹۴	۱
حضور در نمایشگاه GESS دب (نمایشگاه آموزشی شناخته شده در خاورمیانه)	۱۳۹۵-۱۳۹۷	۲
رویدادها و فعالیت‌های اجرا شده در کشور انگلستان		
حضور در نمایشگاه BETT که به عنوان بزرگ‌ترین نمایشگاه آموزشی در جهان شناخته می‌شود.	۱۳۹۷	۱



رویدادها و فعالیتهای اجراشده در کشورهای اندونزی و کوبا

جدول ۱-۱۸

رویداد	سال	ردیف
رویدادها و فعالیتهای اجراشده در کشور اندونزی		
حضور و برگزاری کارگاه در نمایشگاه GESS جاکارتا (نمایشگاه آموزشی شناخته شده در خاورمیانه)	۱۳۹۵	۱
برگزاری کارگاه بین المللی «(Make NanoVisible)»	۱۳۹۵	۲
رویدادها و فعالیتهای اجراشده در کشور کوبا		
راه اندازی آزمایشگاه فناوری نانو در هاوانا	۱۳۹۷	۱



کارگاههای آموزشی رویدادهایی هستند که در آنها مخاطبان از طریق بازیها و تجهیزات آموزشی ساده با مفاهیم اولیه فناوری نانو از قبیل افزایش سطح، رویکردهای فناوری نانو و کاربردهای آن به صورت ملموس آشنا می شوند و در سطوح بالاتر، رویکردهای فناوری نانو در حوزههای تخصصی در آنها آموزش داده می شود. اولین گام آموزشی برای دانش آموزان، آشنایی با مفاهیم اولیه و شکل دهی دیدگاه آنها است، بنابراین کارگاهها با طراحی بازیهایی که مفاهیم پیچیده نانو را ساده سازی و ملموس کرده اند، حرکت در این مسیر را برای دانش آموزان به راحتی فراهم می آورد.



۴- ساماندهی و توسعه محصولات آموزشی فناوری نانو

برنامه ساماندهی و توسعه محصولات آموزشی فناوری نانو (شامل کالا و خدمات) از ابتدای سال ۱۳۹۸ با هدف شناسایی محصولات و فعالان این حوزه و اعتبارسنجی آن‌ها و همچنین ارتقای سطح تولید و بازار این محصولات آغاز شده است. آغاز چنین برنامه‌ای با نگاه به برنامه تجهیز آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو (شبکه آزمایشگاهی توانا) بود. تجهیزات آزمایشگاهی تأمین شده برای آزمایشگاه‌های دانش آموزی دارای هزینه تعمیر و نگهداری بالایی بودند و در کنار آن نیاز به خریداری مواد آزمایشگاهی مختلف نیز به منظور فعال ماندن آزمایشگاه‌ها وجود داشت؛ به همین دلیل نیاز به در دسترس بودن کیت‌های آزمایشی و محصولات آموزشی ساده‌تر و ارزان قیمت‌تر نیز احساس می‌شد تا برخی پژوهش‌سراها که تمایل به صرف هزینه کمتری داشتند نیز بتوانند به فعالیت خود ادامه دهند. البته همان‌طور که در بخش «۳-۲- فعالیت‌های آموزشی در آزمایشگاه‌های» نیز اشاره شد، از همان ابتدای اجرای برنامه تجهیز آزمایشگاه‌ها، برخی بسته‌های آموزشی و کیت‌های آزمایشی در کنار تجهیزات برای آزمایشگاه‌ها ارسال می‌شد اما این بسته‌ها و کیت‌ها برای هدف مذکور ناکافی نبودند.

در این برنامه سعی شده است، پس از شناسایی محصولات موجود، طبق ارزیابی و رتبه‌بندی محصولات و تأییدیه‌ای که برای آن‌ها توسط ستاد نانو صادر می‌شود، توسعه محصولات و توسعه بازار آن‌ها پیگیری شود. البته تلاش بر این بوده است که توسعه بازار این‌گونه محصولات بر اساس نیاز واقعی بازار در مدارس و مراکز دیگر صورت گیرد. این برنامه در چهار قالب زیر اجرایی می‌شود:

شناسایی و معرفی محصولات آموزشی فناوری نانو

۱-۴

در سال ۱۳۹۸ به این منظور اولین نسخه از کتاب «محصولات آموزشی فناوری نانو ساخت ایران» تدوین و منتشر شد (شکل ۱-۹). تجهیزات، بسته آموزشی، فیلم، نرم‌افزار، کتاب و پایگاه اینترنتی آموزشی (با تأکید بر ترویج دانش آموزی و دانشجویی فناوری نانو) محورهای اصلی این کتاب هستند. در این کتاب ۳۱۹ محصول آموزشی معرفی شده است.



شکل ۱-۹ تصویر جلد کتاب «محصولات آموزشی فناوری نانو ساخت ایران»

۲-۴ ارزیابی محصولات آموزشی و صدور «تأییدیه آموزش نانو»

با توجه به انواع برنامه‌های ترویجی در حوزه فناوری نانو که توسط ستاد نانو برای دانش‌آموزان اجرا می‌شود (مانند المپیاد، جشنواره، رویدادهای آموزشی در آزمایشگاه‌ها و...) نیاز به منابع و ابزار آموزشی معتبر برای مخاطبان احساس می‌شود. همچنین برخی از تولیدکنندگان (عمدتاً خصوصی) به دنبال اخذ تأییدیه از ستاد نانو برای محصولات آموزشی تولیدشده توسط خودشان بوده‌اند تا بتوانند از این اعتبار در فروش محصولات خود بهره ببرند. بر این اساس گواهی «تأییدیه آموزش نانو» با هدف سامان‌دهی و ارتقای کیفیت محصولات آموزشی فناوری نانو و همچنین اعتباربخشی به این محصولات، تعریف و طراحی شد تا با استفاده از آن، محصولات آموزشی معتبر (اعم از کالا و خدمات آموزشی) در حوزه علوم و فناوری نانو به عموم مخاطبان و به طور خاص دانش‌آموزان معرفی شوند. این تأییدیه پس از بررسی جنبه‌های علمی، آموزشی و حتی ایمنی محصولات متقاضی، به تولیدکنندگان حائز شرایط اعطا شده است.



ارزیابی محصولات آموزشی (اسباب‌بازی، کیت یا کتاب) در دو مرحله صورت گرفته است. مرحله اول، ارزیابی علمی است. در این مرحله محتوای محصول آموزشی بر اساس ادعای متقاضی از لحاظ صحت علمی و کیفیت موضوع ارائه‌شده مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. پس از تأیید محتوای آموزشی از نظر صحت و کیفیت، محتوای مربوطه وارد فرآیند دوم داوری خواهد شد. در این مرحله محصول مورد نظر با توجه به معیارهای آموزشی چه از نظر محتوا و چه از نظر روش مورد بررسی قرار خواهد گرفت. علاوه بر این، محصول مورد نظر از نظر استانداردهای ایمنی نیز بررسی می‌شود. معیارهای ارزیابی علمی و آموزشی محصولات آموزشی جهت صدور «تأییدیه آموزش نانو» در جدول جدول ۱-۱۹ درج شده است.

جدول ۱-۱۹ معیارهای ارزیابی علمی و آموزشی محصولات آموزشی جهت صدور «تأییدیه آموزش نانو»

معیارهای ارزیابی علمی	معیارهای ارزیابی آموزشی (محتوا)	معیارهای ارزیابی آموزشی (روش)
صحت و دقت علمی	جذابیت	جذابیت ظاهری
انسجام در اطلاعات علمی	سازمان‌دهی مناسب	خلاقیت در شیوه ارائه
جامع بودن مطالب علمی	تناسب هدف آموزش با محتوای ارائه شده	ارزشیابی
ارائه مستندات و منابع	تناسب محتوا با رده سنی مخاطب	طراحی دستورالعمل مناسب
به‌روز بودن مطالب علمی	میزان تعامل با مخاطب	قابل استفاده برای همه مخاطبان در محدوده سنی
-	سادگی و روانی	-

همچنین فهرست محصولات دارای تأییدیه آموزش نانو تا پایان سال ۱۳۹۹ در جدول ۱-۲۰ آمده است.

فهرست محصولات آموزشی دارای تأییدیه آموزش نانو			جدول ۱-۲۰
ردیف	عنوان محصول	نوع محصول	تولیدکننده / ناشر
۱	بسته آموزشی کوچولوهای شگفت انگیز	بسته آموزشی (کیت)	مجتبی اکبرزاده
۲	بسته آموزشی سیاره نانو	بسته آموزشی (کیت)	امیرحسین مهدی زاده
۳	بسته آموزشی «آموزش مقدماتی فناوری نانو»	بسته آموزشی (کیت)	شرکت توسعه افق نانو فناوری توانا
۴	رنگ آمیزی الکترونیکی (جوهر رسانا)	اسباب بازی	نانو فناوری پلیمر رسان
۵	شهر الکترونیک	اسباب بازی	نانو فناوری پلیمر رسان
۶	خانه الکتریکی	اسباب بازی	نانو فناوری پلیمر رسان
۷	جوهر چین سازه های شگفت انگیز	اسباب بازی	پژوهشگران نانو فناوری
۸	نگاهی نو به دنیای نانو، مبانی علوم و فناوری نانو	کتاب	پژوهشگران نانو فناوری (نشر دیدار پارسیان)
۹	مفاهیم اولیه فناوری نانو و کاربردهای آن در زیست شناسی	کتاب	پژوهشگران نانو فناوری (نشر دیدار پارسیان)
۱۰	مفاهیم اولیه فناوری نانو و کاربردهای آن در شیمی	کتاب	پژوهشگران نانو فناوری (نشر دیدار پارسیان)
۱۱	مفاهیم اولیه فناوری نانو و کاربردهای آن در فیزیک	کتاب	پژوهشگران نانو فناوری (نشر دیدار پارسیان)
۱۲	کار در آزمایشگاه - تولید نانوذرات به روش انفجار الکتریکی سیم	کتاب	پژوهشگران نانو فناوری (نشر دیدار پارسیان)
۱۳	کار در آزمایشگاه نانو، تولید نانولایه ها به روش کندوپاش یونی	کتاب	پژوهشگران نانو فناوری (نشر دیدار پارسیان)
۱۴	کار در آزمایشگاه نانو، تولید نانوالیاف به روش الکتروریسی	کتاب	پژوهشگران نانو فناوری (نشر دیدار پارسیان)

حمایت از توسعه محصولات دارای تأییدیه

۳-۴

ستاد نانو، تولیدکنندگانی که موفق به اخذ «تأییدیه آموزش نانو» برای محصولات خود شده اند را در راستای ارتقای کیفیت این محصولات، طراحی صنعتی محصول، مطالعه بازار، ورود اصولی به بازار، توسعه بازار و حتی توسعه بازار خارجی محصولات در آینده، یاری کرده است.

حضور در نمایشگاه های مرتبط با محصولات آموزشی

۴-۴

گروه اجرایی برنامه ساماندهی و توسعه محصولات آموزشی فناوری نانو در سال ۱۳۹۸ با هدف معرفی محصولات آموزشی فناوری نانو و رصد محصولات مشابه، در دوازدهمین نمایشگاه فناوری نانو و پنجمین جشنواره ملی اسباب بازی حاضر شدند.



۵- حمایت از رویدادهای ترویجی فناوری نانو در حوزه دانش آموزی

هم‌زمان با مطرح شدن ترویج دانش آموزی فناوری نانو و تأسیس باشگاه نانو در سال ۱۳۸۷، ستاد نانو تلاش کرد با برگزاری جلسه با پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی به منظور معرفی فعالیت‌هایش، از این زیرساخت برای توسعه فناوری نانو استفاده کند (۲). با توجه به اینکه ستاد نانو دسترسی مستقیم به بدنه نظام آموزش و پرورش (شامل مدارس، پژوهش‌سراها، ادارات کل آموزش و پرورش استان‌ها و مناطق) نداشته و پژوهش‌سراها و سایر بخش‌های زیرمجموعه آموزش و پرورش نیز موظف به فعالیت در قالب‌های مطلوب ستاد نانو نیستند، تلاش شد با حمایت‌های تشویقی این ستاد یا حمایت‌های مادی و معنوی دیگر، رویدادهای ترویجی در حوزه دانش‌آموزی اجرا و حمایت شوند تا با شرکت کردن مخاطبان مذکور در این رویدادها، هم‌آن‌ها با روند مطلوب ستاد نانو در راستای توسعه فناوری نانو همراه شوند و هم ستاد نانو در برنامه‌های مختلف خود بتواند از همکاری آن‌ها استفاده کند.

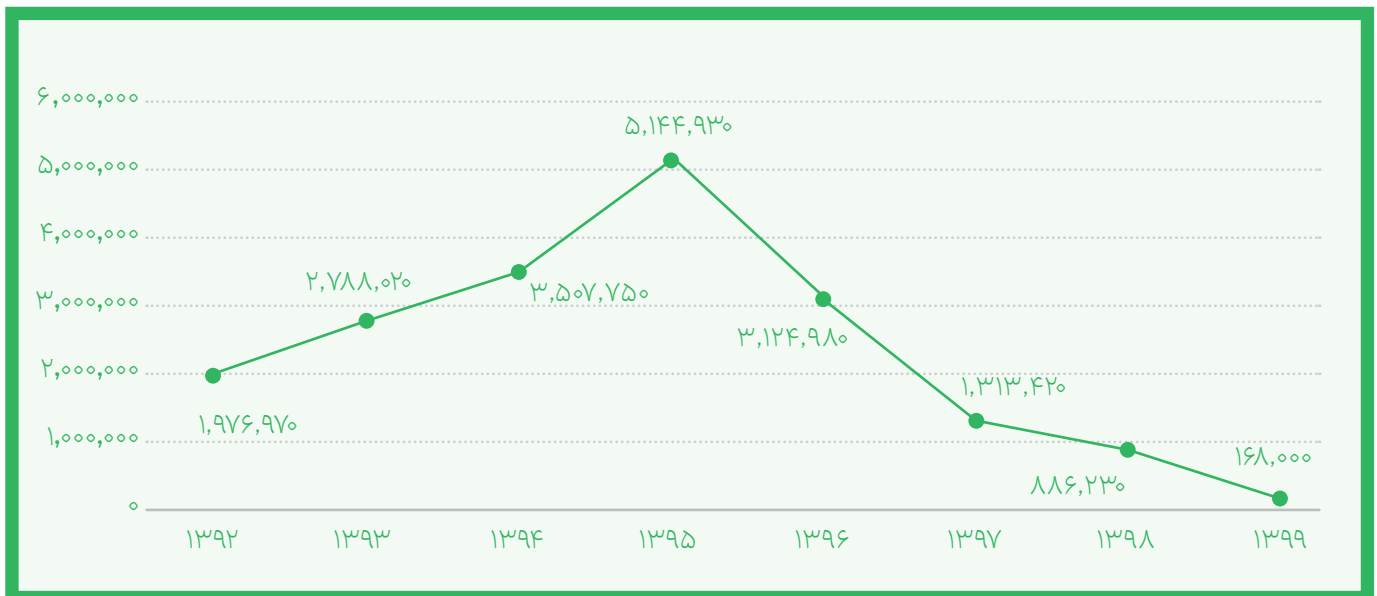
وزارت آموزش و پرورش، پژوهش‌سراها را برای کارهای فوق‌برنامه دانش‌آموزی راه‌اندازی کرده است. ایجاد فضایی برای شکوفا شدن همه ظرفیت‌های دانش‌آموزان از طریق «آموختن برای به کار بستن» در کنار آموزش‌های تئوری در کلاس‌های درس، هدف اصلی آموزش و پرورش در راه‌اندازی پژوهش‌سراها بوده است؛ به همین دلیل پژوهش‌سراها پیش از فناوری نانو، در زمینه آموزش رباتیک، نجوم و تا حدی فناوری ارتباطات و اطلاعات نیز فعال بوده‌اند و بعضی از آن‌ها مجهز به آزمایشگاه فیزیک و شیمی بوده‌اند. در این بین ستاد نانو پیشنهاد کرد که با حمایت این ستاد از پژوهش‌سراها، از فناوری نانو نیز برای توسعه ظرفیت دانش‌آموزان استفاده شود. بدین ترتیب اقدامات پژوهش‌سراها در زمینه ترویج فناوری نانو نیز در کارنامه آن‌ها ثبت شده است.

همان‌طور که پیش از این اشاره شد، ستاد نانو همواره تلاش کرده است شرایط را برای مجموعه‌هایی که ظرفیت فعال شدن در اقدامات مدنظرش را دارند، فراهم و از آن‌ها حمایت کند تا خودش وارد فرایند اجرایی نشود. با گذشت زمان و گسترش اقدامات در زمینه ترویج دانش‌آموزی فناوری نانو، نقش پژوهش‌سراها در این زمینه بیشتر شد تا جایی که یکی از مؤثرترین بخش‌ها در برگزاری سمینارها و نمایشگاه‌ها، پژوهش‌سراها بودند و با آغاز برگزاری المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو از سال ۱۳۸۹، ثبت‌نام، آموزش و گاهی اجرای المپیاد با همکاری پژوهش‌سراها انجام شده است (۲).

برگزاری سمینارها یا سایر رویدادهای ترویجی و آموزشی، ابزاری است برای گفتمان‌سازی و جریان‌سازی نیروی انسانی. یکی از رویکردهای مهم در ستاد نانو فراهم کردن فضا برای فعالیت نیروی انسانی دارای ظرفیت در بخش‌های گوناگون بوده است. حمایت از برگزاری رویدادهای ترویجی دانش آموزشی نقش مهمی را در ایجاد چنین رویکردی فراهم کرده است. با استفاده از این ابزار، ظرفیت و فضا برای کار کردن کسانی که با ستاد نانو ارتباط مستقیم نداشته‌اند و این ستاد آن‌ها را نمی‌شناخته است، فراهم شده است. از دیگر مزیت‌های اجرایی شدن چنین الگویی، ظرفیت ایجاد پراکندگی مناسب فعالیت‌های ترویجی دانش آموزشی در سطح کشور است (۲۹).

در سال ۱۳۸۶ ستاد نانو، آیین‌نامه حمایت از سمینارهای ترویجی و آموزشی در این حوزه را با هدف آشناسازی دانش‌آموزان و معلمان با مبانی و کاربردهای فناوری نانو تدوین و اجرای آن را آغاز کرد. مطابق با این آیین‌نامه، هر سمیناری که به منظور ترویج فناوری نانو در بین دانش‌آموزان یا دبیران آموزش و پرورش برگزار شود، از نظر ترکیب سخنرانان، شرکت‌کنندگان و سطح مباحثی که ارائه می‌شود، مورد ارزیابی قرار گرفته و مبلغی را به عنوان حمایت تشویقی از ستاد نانو دریافت می‌کند. البته تدوین آیین‌نامه برای حمایت از برگزاری سمینارها، قاعده و قالبی برای جهت‌دهی به کار مروجان و جلوگیری از کارهای سلیقه‌ای است. آیین‌نامه سدی نیست که هر کسی توانست از این سد عبور کند حمایت شود و هر کس نتوانست، حمایت نشود. رویکرد ستاد نانو در مواجهه با نهاد ترویجی که تازه وارد فضای برگزاری سمینار شده است، رویکردی سهل‌گیرانه و آموزشی است، اما وقتی نهادی به نقطه‌ای برسد که در طول یک سال، تعداد قابل توجهی سمینار برگزار کند، رویکرد ارزیابی کیفی در مواجهه با آن قوی‌تر می‌شود (۲۹).

بر اساس این برنامه، از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۹۹ جمعاً از ۵۸۰ رویداد ترویجی در حوزه دانش آموزشی حمایت شده است. میزان این حمایت‌ها از سال ۱۳۹۲ تا پایان سال ۱۳۹۹ بیش از ۱۸ میلیارد و ۹۰۰ میلیون ریال بوده است که روند آن در نمودار ۱۸-۱ نشان داده شده است.



میزان حمایت مالی از رویدادهای ترویجی دانش آموزشی (هزار ریال) (۱۳۹۲-۱۳۹۹)

نمودار ۱۸-۱

در آغاز، اغلب سمینارهای دانش آموزشی توسط اشخاصی برگزار می‌شد که دارای پایان‌نامه مرتبط با فناوری نانو و (مورد تأیید ستاد نانو) بودند و طبق آیین‌نامه حمایت از سمینارهای دانش آموزشی، حمایت‌های مالی به مدرس سمینار تعلق می‌گرفت؛ به این صورت که مدرس در مدرسه‌ها یا پژوهش‌سراها اقدام به برگزاری سمینار می‌کرد و پس از ارائه گزارش و تأیید شدن آن گزارش توسط مدرسه یا پژوهش‌سرای محل برگزاری، از آن مدرس حمایت می‌شد. پس از تداوم برگزاری سمینارها و استقبال از آن‌ها، از بازخوردهایی که ستاد نانو دریافت می‌کرد مشخص شد محتوای برخی از سمینارها دارای سطح مطلوب نیست؛ همین مسئله و نیازهای مشابه دیگر در بخش ترویج دانشجویی فناوری نانو، زمینه‌ای شد تا برگزاری آزمون توانمندی تدریس و ارائه گواهی توانمندی تدریس در دستور کار ستاد نانو قرار گیرد و در آیین‌نامه‌های بعدی شرط داشتن این گواهی به شرایط لازم برای حمایت از برگزاری سمینارها اضافه شود (۲). (درباره گواهی توانمندی تدریس در فصل «آموزش و ترویج دانشجویی فناوری نانو» توضیحات بیشتری ارائه شده است.)

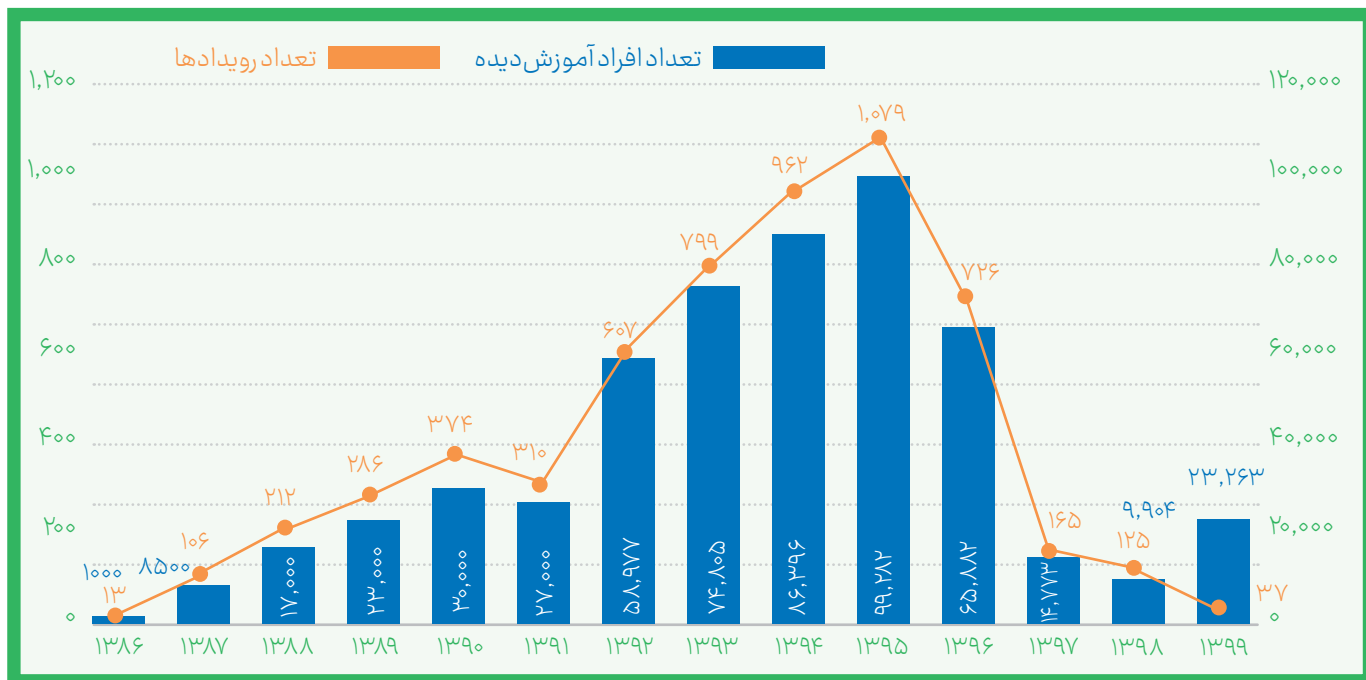


این سمینارها در دو قالب سمینار دانش‌آموزی و سمینار دبیران مورد حمایت قرار گرفته‌اند. سرفصل‌های محتوایی این دو نوع سمینار عبارت‌اند از:

- آشنایی با فناوری نانو و کاربردها. شامل:
 - اهمیت مقیاس نانو؛
 - کاربرد در حوزه‌های مختلف؛
 - روش‌های کار و تولید در مقیاس نانو؛
 - روش‌های آنالیز نانو ساختارها.
- آشنایی با فناوری نانو در ایران. شامل:
 - آشنایی با آخرین وضعیت توسعه فناوری نانو در ایران از نظر علمی، فناوری، شرکت‌ها، بازار و صادرات؛
 - آشنایی با شرکت‌های فعال به تفکیک روش‌های ساخت و آنالیز یا به تفکیک حوزه‌های کاربرد؛
- برنامه‌ها و ابزارهای ترویج دانش‌آموزی شامل:
 - آزمایشگاه‌ها (شبکه آزمایشگاهی توانا): معرفی کلی و وضعیت استان مربوطه؛
 - المپیاد: معرفی کلی و وضعیت استان مربوطه از نظر مشارکت و برگزیدگان؛
 - کانون برگزیدگان باشگاه: اهداف و برنامه‌ها؛
 - مسابقه توانمند؛
 - جشنواره طرح‌های دانش‌آموزی؛
 - پایگاه اینترنتی باشگاه؛

ستاد نانو از برگزاری کارگاه‌های آمادگی المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو نیز حمایت کرده است. تمامی داوطلبانی که در این المپیاد ثبت‌نام کرده‌اند، می‌توانند در کارگاه‌های آمادگی آن شرکت کنند. مجری این کارگاه‌ها نیز نهادهای ترویجی ثبت شده در بانک اطلاعات نهادهای ترویجی ستاد نانو هستند. (درباره این بانک اطلاعات، در بخش «۳- گسترش شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو» از فصل «آموزش و ترویج دانشجویی فناوری نانو» توضیحات بیشتری ارائه خواهد شد.) مدرسانی هم که توسط ستاد نانو مورد حمایت قرار می‌گیرند اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو هستند که عبارت‌اند از: اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها که راهنمایی حداقل یک پایان‌نامه مرتبط با فناوری نانو را انجام داده و اطلاعات آن‌ها در بانک‌های اطلاعاتی پایگاه اینترنتی ستاد نانو ثبت شده باشد یا دارندگان گواهی توانمندی تدریس.

از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۹۹ جمعاً از ۵۸۰۱ رویداد ترویجی دانش‌آموزی حمایت شده است. حاصل حمایت از این رویدادها، آموزش حدود ۵۴ هزار نفر از دانش‌آموزان و دبیران در زمینه آشنایی با فناوری نانو بوده است. روند برگزاری این رویدادها و تعداد نفرات آموزش دیده در آن‌ها در نمودار ۱۹-۱ نشان داده شده است.



روند تعداد رویدادهای ترویجی دانش آموزشی حمایت شده توسط ستاد نانو و تعداد نفرات آموزش دیده در آن‌ها (۱۳۸۶-۱۳۹۹)

نمودار ۱-۱۹

گفتنی است باشگاه نانو علاوه بر حمایت مالی و ارزیابی کیفیت علمی دوره‌های برگزار شده، با تأمین محتوای آموزشی، ارائه فصلنامه فناوری نانو و ماهنامه زنگ نانو (به صورت رایگان یا با تخفیف) و معرفی مدرس، مجریان برگزاری سمینارها و کارگاه‌ها و همچنین سازمان‌ها و مراکز علاقه‌مند را در اجرای دوره‌های آموزشی یاری کرده است. هدف از اجرای این طرح، دسترسی بیشتر علاقه‌مندان فناوری نانو به منابع آموزشی استاندارد و برتر فناوری نانو و همچنین افزایش کیفیت محتوای آموزشی سمینارهای ترویجی و کارگاه‌های آموزشی فناوری نانو است.

نمایشگاه‌های آموزش عمومی علوم و فناوری نانو

۲-۵



نخستین نمایشگاه‌های استانی آموزش عمومی علوم و فناوری نانو، با همکاری افراد دلسوز و علاقه‌مندی در بدنه ادارات آموزش و پرورش استان‌ها برگزار شد که به واسطه ظرفیت ایجاد شده توسط برگزاری سمینارهای دانش‌آموزی در استان‌های مختلف با ستاد نانو آشنا شده بودند. برگزاری این نمایشگاه‌ها در ابتدا توسط خود نیروهای فعال در باشگاه نانو صورت می‌گرفت اما پس از چند دوره، به تعدادی از دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد و دکتری که با فناوری نانو آشنایی داشتند و به همین منظور توسط باشگاه نانو آموزش دیده بودند محول شد تا از این طریق، توان کمی و کیفی برگزاری نمایشگاه‌های استانی در باشگاه بالا برود. بدین ترتیب برگزاری نمایشگاه‌های استانی فناوری نانو، ترویج دانش آموزشی این فناوری را که با برگزاری سمینارها آغاز شده بود، گسترش داد (۲).

۱- از سال ۱۳۹۱، کارگاه آمادگی المپیاد دانش‌آموزی جایگزین دوره آموزشی دانش‌آموزی شد.

این نمایشگاه‌ها که محیط ویژه‌ای را برای تعامل مستقیم افراد با محصولات فناوری نانو و تجربه فردی تغییر خواص و ویژگی‌های محصولات این فناوری فراهم نموده‌اند، نخستین بار در سال ۱۳۸۷ با هدف ترسیم دنیایی مبتنی بر فناوری نانو طراحی و اجرا شده و اجرای آن‌ها تا سال ۱۳۹۶ ادامه یافته است. نخستین تجربه‌های برگزاری چنین نمایشگاه‌هایی در سال ۱۳۸۷ در قالب یک غرفه با عنوان «آموزشی عمومی» در نمایشگاه توانمندی‌های ملی فناوری و نمایشگاه نوآوری و شکوفایی و همچنین برگزاری یک نمایشگاه مستقل با موضوع آموزش عمومی فناوری نانو در شهر کرج اجرایی شد؛ اما از سال ۱۳۸۸ به بعد برگزاری نمایشگاه‌ها در دو قالب زیر نظم بیشتری به خود گرفت:

۱- برپایی غرفه آموزش عمومی در جشنواره‌های سالیانه فناوری نانو؛

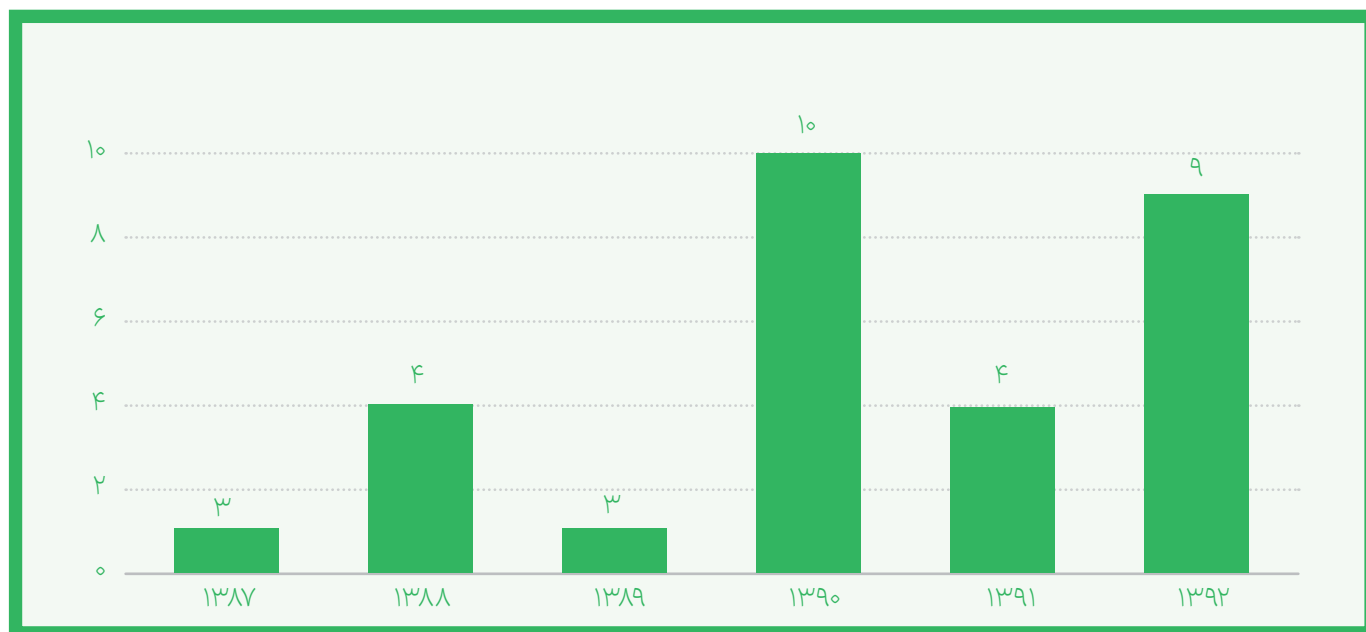
۲- برگزاری نمایشگاه‌های استانی با موضوع آموزش عمومی فناوری نانو تحت عنوان «هفته نانو» که هر ساله تعدادی از آن‌ها در استان‌های مختلف با همکاری وزارت آموزش و پرورش در مراکز استان‌ها برگزار شده است.

از سال ۱۳۸۸ رویکرد باشگاه نانو در برپایی غرفه آموزش عمومی در جشنواره فناوری نانو، موجب افزایش سهم دانش‌آموزان در ارائه محتوا در این غرفه‌ها شد و در همین راستا، در حالی که در سال اول (۱۳۸۷) تنها دو یا سه دانش‌آموز به ارائه نتایج کار خود پرداخته بودند، در غرفه‌ای که در سال ۱۳۸۹ برپا شد، حدود ۹۰٪ از فضای غرفه در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت. مدیران و مسئولان کشور که از نمایشگاه بازدید می‌کردند، در کنار آشنا شدن با دستاوردهای فنی و محصولات شرکت‌ها، از غرفه باشگاه نانو نیز بازدید می‌کردند و نتایج کار دانش‌آموزان به آن‌ها معرفی می‌شد. مهمان‌های خارجی نیز به طور خاص به غرفه دانش‌آموزی هدایت می‌شدند و شاید هیچ مهمان خارجی‌ای نبود که از نمایشگاه بازدید کرده اما از این غرفه بازدید نکرده باشد. مشاهده کار دانش‌آموزان و سطح علمی آن‌ها، هم برای مسئولان داخلی و هم برای مهمانان خارجی بسیار جذاب بوده است، به نحوی که اگر در سال‌های بعد نیز از نمایشگاه بازدید می‌کردند، حتماً به غرفه باشگاه دانش‌آموزی نیز سر می‌زدند (۲).

فضای این نمایشگاه‌ها از ابتدای برگزاری آن‌ها به طور کلی از دو بخش تشکیل می‌شد: بخش اول، محیط ویژه‌ای که برای تعامل مستقیم افراد با محصولات فناوری نانو و مشاهده تغییر خواص و ویژگی‌های محصولات فراهم شده است؛ بخش دوم، فضایی که در قالب کارگاه‌های آموزشی، که به آموزش مفاهیم پایه‌ای فناوری نانو و معرفی نانوساختارهای بنیادی اختصاص یافته است. کار کردن دانش‌آموزان با برخی از محصولات تولید داخل در بخش اول، علاوه بر اثرگذاری آموزشی، موجب تقویت روحیه خودباوری در دانش‌آموزان می‌شود.

در سال‌های بعد، برنامه‌هایی مانند تشریح مبانی فناوری نانو، معرفی فعالیت‌ها و انتشارات باشگاه نانو، ثبت نام در المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو و برگزاری سمینارهای آموزشی در شهرستان‌های استان محل برگزاری نمایشگاه از جمله برنامه‌های ثابت نمایشگاه‌های استانی «هفته نانو» شدند. در غرفه‌های آموزش عمومی فناوری نانو در جشنواره فناوری نانو نیز علاوه بر برنامه‌های پیش‌گفته، به معرفی دستاوردهای دانش‌آموزی، معرفی فعالیت‌های باشگاه نانو و ارائه انتشارات آموزشی پرداخته شده است.

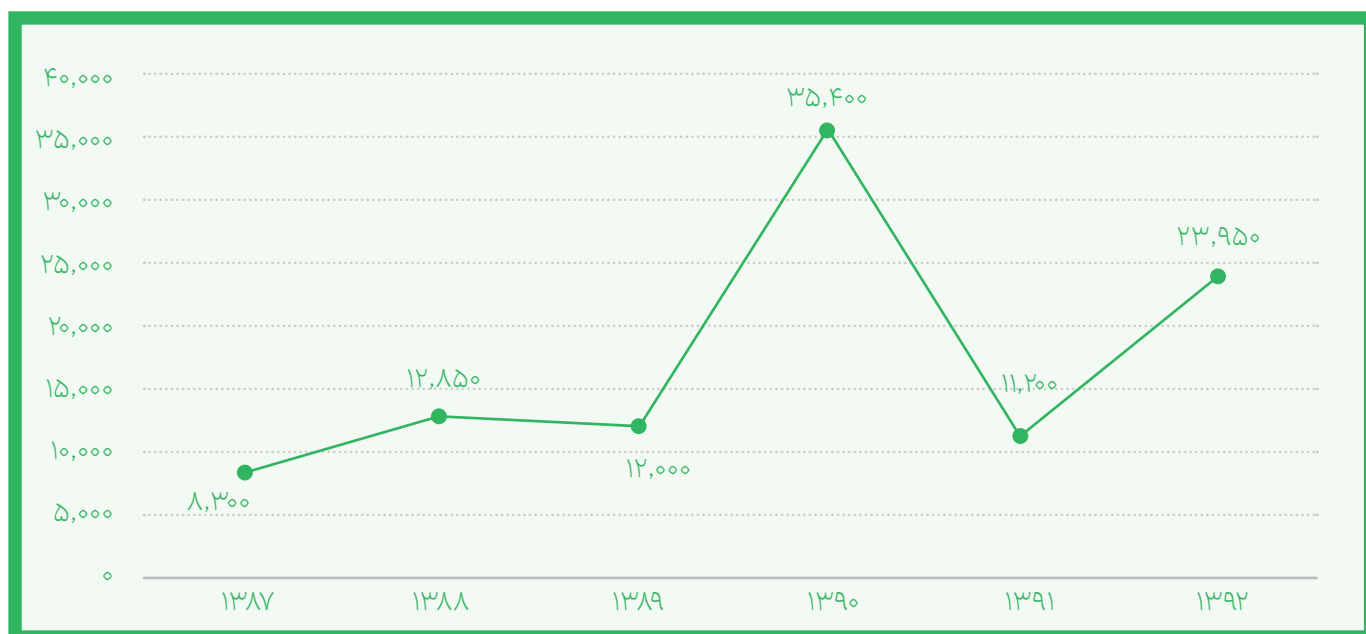
از سال ۱۳۸۷ تا سال ۱۳۹۲ جمعاً ۳۳ نمایشگاه برگزار شد که ۵ مورد از آن‌ها در قالب غرفه آموزش عمومی در جشنواره فناوری نانو در سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ بوده است؛ روند برگزاری این نمایشگاه‌ها در سال‌های مختلف در نمودار ۱-۲۰ نمایش داده شده است.



تعداد نمایشگاه‌های آموزش عمومی برگزار شده (۱۳۸۷-۱۳۹۲)

نمودار ۱-۲۰

در طی سال‌های برگزاری این نمایشگاه‌ها، جمعاً ۹۵۴۰۰ دانش‌آموز از آن‌ها بازدید کرد. روند بازدید از این نمایشگاه در سال‌های مختلف در نمودار ۲۱-۱ آمده است.



تعداد دانش‌آموزان بازدیدکننده از نمایشگاه‌های آموزش عمومی (۱۳۸۷-۱۳۹۲)

نمودار ۲۱-۱

از میان کل ۳۳ نمایشگاه، ۲۵ نمایشگاه در قالب «هفته نانو» در استان‌های مختلف برگزار شده است. در جدول ۲۱-۱ استان‌هایی که در آن‌ها «هفته نانو» برگزار شده به همراه تعداد بازدیدکنندگان از نمایشگاه‌ها به ترتیب تاریخ برگزاری آن‌ها ارائه شده است.

تاریخ و استان‌های محل برگزاری دوره‌های مختلف نمایشگاه استانی «هفته نانو» و تعداد دانش‌آموزان بازدیدکننده از آن‌ها

جدول ۲۱-۱

دوره	سال برگزاری	استان	تعداد بازدیدکننده	دوره	سال برگزاری	استان	تعداد بازدیدکننده
اول	۸۸	خراسان رضوی	۵,۰۰۰	چهاردهم	۹۰	کرمان	۲,۵۰۰
دوم	۸۸	یزد	۲,۵۰۰	پانزدهم	۹۱	گیلان	۲,۰۰۰
سوم	۸۸	خوزستان	۳,۰۰۰	شانزدهم	۹۱	بوشهر	۳,۰۰۰
چهارم	۸۹	لرستان	۳,۰۰۰	هفدهم	۹۱	قزوین	۳,۰۰۰
پنجم	۸۹	فارس	۵,۰۰۰	هجدهم	۹۲	چهارمحال و بختیاری	۳,۰۰۰
ششم	۹۰	هرمزگان	۲,۷۰۰	نوزدهم	۹۲	مرکزی	۳,۰۰۰
هفتم	۹۰	خراسان شمالی	۳,۱۳۰	بیستم	۹۲	ایلام	۳,۰۰۰
هشتم	۹۰	سمنان	۳,۴۰۰	بیست و یکم	۹۲	کهگیلویه و بویراحمد	۳,۳۵۰
نهم	۹۰	گلستان	۲,۴۰۰	بیست و دوم	۹۲	سیستان و بلوچستان	۱,۵۰۰
دهم	۹۰	همدان	۳,۳۰۰	بیست و سوم	۹۲	آذربایجان غربی	۳,۶۰۰
یازدهم	۹۰	آذربایجان شرقی	۳,۴۰۰	بیست و چهارم	۹۲	کرمانشاه	۳,۵۰۰
دوازدهم	۹۰	کردستان	۳,۰۰۰	بیست و پنجم	۹۲	خراسان جنوبی	۲,۰۰۰
سیزدهم	۹۰	قم	۲,۸۰۰				



۶- توسعه رسانه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو

پایگاه اینترنتی باشگاه نانو

۱-۶

با توجه به اهمیت فناوری نانو و لزوم آشنایی معلمان و دانش‌آموزان با آن، وجود پایگاه اینترنتی که اطلاعات جامع و کاملی را درباره فناوری نانو به زبان ساده در اختیار معلمان، دانش‌آموزان و دیگر کاربران ناآشنا با این فناوری قرار دهد، ضروری است. در همین راستا، پایگاه اینترنتی باشگاه نانو به آدرس www.nanoclub.ir در سال ۱۳۸۳ با شعار «فناوری ایرانی برای دانش‌آموز ایرانی» راه‌اندازی شد. از مهم‌ترین اهداف این پایگاه اینترنتی، ارائه آخرین اخبار و اطلاعات به‌روز شده فعالیت‌های ترویج دانش‌آموزی فناوری نانو و همچنین ارائه محتوای آموزشی در این حوزه در سطح کشور است.

پایگاه اینترنتی باشگاه نانو در ابتدای راه‌اندازی (یعنی در سال ۱۳۸۳) دارای دو بخش «ارائه مقالات» و «تالار گفتگو» بود که به بخش مقالات متصل بود. به این نحو که هر مقاله‌ای که روی پایگاه اینترنتی بارگذاری می‌شد، برایش یک انجمن در بخش تالار گفتگو ایجاد می‌شد (۲). بدین ترتیب تا سال ۱۳۸۷ عمده فعالیت‌های این پایگاه اینترنتی به ایجاد یک بانک اطلاعاتی قوی از مقالات فناوری نانو به زبان ساده، گزارش‌ها و تالارهای گفتگوی فعال اختصاص داشت اما در سال ۱۳۸۷ یعنی هم‌زمان با تأسیس حقیقی باشگاه نانو، به‌روزرسانی مستمر محتوای پایگاه اینترنتی در دستور کار این باشگاه قرار گرفت؛ در همین راستا، مطالب پایگاه اینترنتی به صورت انتشار مقالات آموزشی، ترجمه، بازنویسی و انتشار دوره‌های آموزش فناوری نانو، فعال‌سازی تالارهای گفتگو، فعال‌سازی مجدد خبرنامه الکترونیکی و انتشار اخبار علوم و فناوری نانو در حوزه دانش‌آموزی به طور مستمر به‌روزرسانی شد. بدین ترتیب پایگاه اینترنتی باشگاه نانو در این سال با حفظ ماهیت آموزشی خود و ادامه مسیر انتشار مقالات ساده، تبدیل به فصل مشترک تعامل باشگاه نانو و مخاطبانش شد. در سال ۱۳۸۸، علاوه بر تداوم به‌روزرسانی محتوای پایگاه اینترنتی، طراحی و پیاده‌سازی یک پایگاه جدید پیگیری شد و در دستور کار قرار گرفت. این اقدام مطابق با نیازمندی‌ها و فعالیت‌های جدید باشگاه نانو و مبتنی بر امکانات نرم‌افزاری روز صورت گرفت و برگزاری جلسات مشاوره و نیازسنجی و همچنین طراحی مفهومی پایگاه جدید به منظور پیاده‌سازی نرم‌افزاری، پشتوانه این اقدام بوده است.

از سال ۱۳۸۹ با راه‌اندازی پایگاه اینترنتی جدید، این فضای مجازی محلی شد برای درخواست عضویت در باشگاه، حضور در کارگاه‌های مجازی آموزشی، هدایت پروژه‌های دانش‌آموزی و ارتباط با متخصصان، مطالعه مقالات آموزشی، دریافت طرح‌های مختلف آموزش علوم و فناوری نانو، آگاهی از برنامه‌های

جاری باشگاه نانو و... همچنین استفاده از تالارهای گفتگو، ثبت نام در المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو و سایر رقابت‌های برگزار شده توسط باشگاه نانو، دریافت خبرنامه و... در این پایگاه اینترنتی مختص اعضای باشگاه نانو شد. ضمناً بخش‌های فعال این پایگاه اینترنتی به طور کلی در قالب مقالات، اخبار، تالارهای گفتگو، همایش‌ها و نگاره‌ها دسته‌بندی شد. در بخش اخبار تلاش شد تا حد امکان به تبیین دستاوردهای دانشمندان ایرانی، یافته‌های پژوهشگران سراسر جهان و نیز اخبار فعالیت‌های باشگاه نانو و اخبار استان‌ها پرداخته شود. در بخش تالارهای گفتگو نیز اعضا می‌توانند با متخصصان علوم و فناوری نانو ارتباط برقرار کنند، هرگونه سؤالی در این خصوص دارند مطرح نمایند و طرح‌های پژوهشی خود را با آن‌ها در میان بگذارند. تالار گفتگو از جمله بخش‌هایی است که همواره مورد استقبال دانش‌آموزان و مخاطبان قرار گرفته است.

در سال ۱۳۹۰ زیرساخت‌های لازم برای ثبت نام الکترونیکی دانش‌آموزان در المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو از طریق نهادهای ترویجی فراهم شد و فرایند ثبت نام سومین دوره از این المپیاد از طریق پایگاه اینترنتی باشگاه نانو انجام گرفت. نسخه جدیدتری از این پایگاه اینترنتی از سال ۱۳۹۲ فعالیت خود را آغاز نمود و در سال ۱۳۹۵ تغییراتی در آن ایجاد شد که سهولت کاربری بیشتر، فهرست‌بندی، تکمیل و دسته‌بندی محتواها و برخی به‌روزرسانی‌ها از جمله این تغییرات است. بخش‌های مختلف نسخه جدید این پایگاه اینترنتی همچون المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو، شبکه آزمایشگاهی توانا، جشنواره فناوری نانو، ماهنامه زنگ نانو، مسابقه توانمند و... به صورت موضوعی به فعالیت‌های سالانه باشگاه نانو می‌پردازند. علاوه بر فرایند ثبت نام المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو، فرایند ثبت نام مسابقه توانمند نیز از همین سال در بستر پایگاه اینترنتی باشگاه نانو انجام شد. از سال ۱۳۹۷، فعالیت این پایگاه اینترنتی برون‌سپاری شد و به جز موارد حمایتی خاص، ستاد نانو برای آن بودجه‌ای هزینه نکرده است.

ماهنامه «زنگ نانو»

۶-۲



انتشار ماهنامه «زنگ نانو» از مهرماه سال ۱۳۸۸ توسط باشگاه نانو برای مخاطبان دانش آموز آغاز شد. آشنا کردن دانش‌آموزان با فناوری نانو و کاربردهای آن، ارائه و انتشار دستاوردهای دانش‌آموزان (مقالات و نوشته‌های آن‌ها)، انتشار اخبار باشگاه نانو و افزایش مخاطبان آن و ایجاد ارتباط با اعضای باشگاه از جمله اهداف انتشار این ماهنامه است.

تا سال ۱۳۹۱ نحوه توزیع ماهنامه «زنگ نانو» به این صورت بود که با همکاری وزارت آموزش و پرورش، بخشی از شمارگان این نشریه برای توزیع به سازمان‌های آموزش و پرورش استان‌های سراسر کشور ارسال می‌شد.

تعدادی از نسخه‌ها نیز به دست مجریان برنامه‌های آموزشی و ترویجی و نمایشگاه‌های آموزش عمومی علوم و فناوری نانو می‌رسید. از سال ۱۳۹۱ بخشی از شمارگان نشریه برای مشترکان، بخش دیگر برای نهادها و سازمان‌های مرتبط با آموزش و پرورش و بخش دیگر برای برگزارکنندگان سمینارها و کارگاه‌ها (پژوهش‌سراها) ارسال شده است.

این ماهنامه هم‌زمان با انتشار چاپی به صورت الکترونیکی و با دسترسی آزاد در پایگاه اینترنتی باشگاه نانو نیز منتشر شده است و سرفصل‌های محتوایی آن از سال ۱۳۸۸ تا سال ۱۳۹۰ شامل این موارد می‌شد: آموزش مبانی دانش فناوری نانو، معرفی فناوری نانو از منظرهای مختلف، تبیین رویکردها و شاخه‌های فناوری نانو، معرفی حوزه‌های کاربری فناوری نانو، معرفی محصولات فناوری نانو، معرفی مشاغل فناوری نانو و تشریح آزمایش‌های آشپزخانه‌ای.

تعداد صفحات این ماهنامه تا سال ۱۳۹۰، ۴ صفحه بود اما از آذرماه سال ۱۳۹۰ به ۸ صفحه افزایش یافت. با افزایش صفحات ماهنامه، سرفصل‌های جدیدی نیز به آن اضافه شد که از جمله آن‌ها می‌توان به مقالات، دستاوردهای دانش آموزی، اخبار و سرگرمی‌هایی که به وسیله دانش‌آموزان خبرنگار افتخاری باشگاه نانو تهیه می‌شوند، اشاره کرد.

در سال ۱۳۹۵ با توجه به پیشرفت‌های علمی و تحقیقاتی دانش‌آموزان و مراکز آموزش و پرورش در زمینه فناوری نانو و برگزاری جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو و دریافت بیش از ۱۵۰ مقاله در هر جشنواره، نیاز به فضایی گسترده‌تر برای انعکاس هرچه بیشتر و بهتر این فعالیت‌ها احساس شد. از طرف دیگر، راه‌اندازی آزمایشگاه‌های فناوری نانو در سراسر کشور و شکل‌گیری فعالیت آن‌ها نیز نیاز به معرفی بیشتری داشت. در همین راستا ساختار ماهنامه ارتقا یافت و در آبان‌ماه ۱۳۹۵، نخستین شماره آن با قالب جدید در ۲۴ صفحه چاپ و منتشر شد.



گفتنی است پژوهش‌سراهای فعال در آموزش فناوری نانو نقش مهمی در تأمین مطالب ماهنامه «زنگ نانو» داشته‌اند و همواره تلاش شده است محتوای علمی این ماهنامه به صورتی انتخاب شود که کوتاه و از منظر مخاطبان این نشریه خواندنی باشد. از سال ۱۳۸۸ که آغاز فعالیت ماهنامه زنگ نانو بوده است تا پایان سال ۱۳۹۹ جمعاً ۹۱ شماره از این ماهنامه با مجموع شمارگان ۵۱۳۰۰۰ نسخه چاپ و منتشر شده است. تعداد شماره‌ها و شمارگان منتشر شده از این نشریه در جدول ۱-۲۲ آمده است.

جدول ۱-۲۲

تعداد شماره‌های منتشر شده از ماهنامه «زنگ نانو» و شمارگان منتشر شده از هر شماره (۱۳۸۸-۱۳۹۹)

سال	تعداد شماره	شمارگان هر شماره	شمارگان کل
۸۸	۶	۷,۵۰۰	۴۵,۰۰۰
۸۹	۹	۱۲,۰۰۰	۱۰۸,۰۰۰
۹۰	۹	۶,۰۰۰	۵۴,۰۰۰
۹۱	۴	۶,۰۰۰	۲۴,۰۰۰
۹۲	۹	۶,۰۰۰	۵۴,۰۰۰
۹۳	۹	۶,۰۰۰	۵۴,۰۰۰
۹۴	۱۰	۴,۰۰۰	۴۰,۰۰۰
۹۵	۱۰	۴,۰۰۰	۴۰,۰۰۰
۹۶	۱۰	۴,۰۰۰	۴۰,۰۰۰
۹۷	۱۰	۴,۰۰۰	۴۰,۰۰۰
۹۸	۳	۴,۰۰۰	۱۲,۰۰۰
۹۹	۲	۱,۰۰۰	۲,۰۰۰

محتوای آموزشی

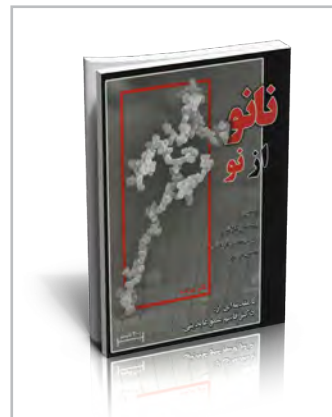
۳-۶



تا پیش از سال ۱۳۸۷، راهبردی برای تدوین محتوا برای نوآموزان فناوری نانو وجود نداشت اما از این سال به بعد، تأمین محتوایی با بیان ساده در این زمینه، در دستور کار باشگاه نانو قرار گرفت؛ بدین ترتیب حمایت ستاد نانو از ترجمه و تألیف محتوای مناسب در زمینه فناوری نانو، حجم منابع فارسی برای دانش‌پژوهان فارسی‌زبان را گسترش داده است. در این بخش به معرفی برخی فعالیت‌های ستاد نانو در این زمینه اشاره شده است.

۳-۶-۱- کتاب

رویکرد تدوین محتوا با بیان ساده در زمینه فناوری نانو در ستاد نانو از سال ۱۳۸۵ تا سال ۱۳۹۰ در قالب حمایت از چاپ و انتشار کتاب اجرایی شده است. استفاده مخاطبان باشگاه نانو از منابع آموزشی واحد برای شرکت در رقابت‌های دانش‌آموزی از ضرورت‌های پیگیری این برنامه بوده است. به عنوان نخستین اقدامات در این زمینه، با استفاده از محتوایی که برای پایگاه اینترنتی باشگاه نانو تولید یا ترجمه شده بود، حجم زیادی از مطالب مفید جمع‌آوری شد و با استفاده از همین محتواها کتاب «آزمایش‌های ساده نانو» در سال ۱۳۸۵ تولید و منتشر شد (۲). این کتاب حاوی آزمایش‌هایی ساده در زمینه فناوری نانو است که آشنایی دانش‌آموزان و دانشجویان سال‌های اول و دوم دانشگاه‌ها با این فناوری را به صورت آزمایش‌هایی ساده و کم‌هزینه میسر می‌کند (۴۲). در سال ۱۳۸۷ نیز از انتشار کتابچه‌های «دنیای نو، دنیای نانو» و «بچه‌ها می‌دانید فناوری نانو چیست؟» حمایت شد.



این برنامه در سال های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ با تجدید چاپ برخی عناوین و انتشار جدید برخی دیگر از عناوین کتابها در زمینه فناوری نانو ادامه یافت. عناوین و شمارگان انتشار این کتابها در سال های مذکور در جدول ۱-۲۳ ارائه شده است.

عناوین و شمارگان انتشار کتاب های حمایت شده (۱۳۸۸-۱۳۹۰)				جدول ۱-۲۳	
ردیف	سال انتشار	نوع انتشار	عنوان کتاب	شمارگان (نسخه)	
۱	۸۸	جدید	نانو از نو	۳۰۰۰	
۲	۸۸	جدید	شبیه سازی های ساده در مقیاس نانو	۴۰۰۰	
۳	۸۸	جدید	نانو فناوریها و نانو دستاوردها	۴۰۰۰	
۴	۸۸	جدید	کاربردهای فناوری نانو	۱۲۰۰۰	
۵	۸۸	تجدید چاپ	دنیای نانو، دنیای نانو	۱۲۰۰۰	
۶	۸۹	جدید	نانو ^{۹-۱۰}	۳۰۰۰	
۷	۸۹	جدید	سؤالات اولین المپیاد علوم و فناوری نانو	۳۰۰۰	
۸	۸۹	جدید	تحصیل در فناوری نانو	۳۰۰۰	
۹	۹۰	جدید	پاسخ نامه سؤالات دومین المپیاد نانو	انتشار به صورت اینترنتی	
۱۰	۹۰	تجدید چاپ	نانو	۵۰۰۰	
۱۱	۹۰	تجدید چاپ	نانو از نو	۱۰۰۰	
۱۲	۹۰	تجدید چاپ	آزمایش های ساده نانو	۱۰۰۰	



از سال ۱۳۹۶ مجدداً برنامه حمایت از تدوین کتاب در دستور کار ستاد نانو قرار گرفت و تا پایان سال ۱۳۹۸ از تدوین ۴ عنوان کتاب «مفاهیم اولیه فناوری نانو و کاربردهای آن در شیمی»، «مفاهیم اولیه فناوری نانو و کاربردهای آن در فیزیک»، «مفاهیم اولیه فناوری نانو و کاربردهای آن در زیست‌شناسی» و «نگاهی نو به دنیای نانو، مبانی علوم و فناوری نانو» حمایت شد اما پس از آن حمایت از انتشار و فروش این کتاب‌ها از دستور کار ستاد نانو خارج شده است.

۶-۳-۲- لوح فشرده



تولید و انتشار لوح فشرده نیز از جمله موارد پیش‌بینی شده در بسته خدمات آموزشی ستاد نانو، به خصوص برای ارائه به شبکه آزمایشگاهی توانا بوده است. البته قبل از آغاز به کار فعالیت‌های شبکه آزمایشگاهی توانا نیز، رویدادهای ترویجی برگزار یا حمایت شده توسط ستاد نانو نیازمند تأمین محتوای آموزشی و ترویجی بوده‌اند. در همین راستا تولید و انتشار لوح فشرده نیز در کنار دیگر قالب‌های ارائه محتواهای آموزشی و ترویجی در دستور کار ستاد نانو قرار گرفت.

با توجه به لزوم هماهنگ‌سازی مطالب قابل تدریس در کلاس‌های آموزشی و نیاز به دسترسی دانش‌آموزان و دبیران به این منابع، در سال ۱۳۸۸ مطالب آموزشی متناسب با این نیاز، در قالب پاورپوینت‌های آموزشی و با توضیح کامل، در یک لوح فشرده تحت عنوان «آموزش علوم و فناوری نانو» جمع‌آوری شد.

لوح فشرده «نانوواژه»، کامل‌ترین واژه‌نامه فارسی فناوری نانو با ۴۵۰۰ لغت در زمینه‌های مختلف فناوری نانو نیز در سال ۱۳۸۸ با شمارگان ۲۰۰۰ نسخه منتشر شد.

در سال ۱۳۸۹، لوح فشرده مجموعه نمایشی آموزشی «۹-۱۰» - که ساخت آن از سال ۱۳۸۸ آغاز شده بود - منتشر و نخستین بار در سومین جشنواره فناوری نانو عرضه شد. این مجموعه، اولین فیلم ایرانی است که برای آموزش فناوری نانو به دانش‌آموزان ساخته شده است و تمامی افرادی را که اطلاعات تخصصی از فناوری نانو ندارد، مخاطب قرار می‌دهد.

در سال ۱۳۸۹ نرم‌افزار آموزشی «نانو کاوش» با هدف آموزش مبانی فناوری نانو و آشنایی با تجهیزات فناوری نانو به وسیله ستاد نانو تولید و منتشر شد و در سال ۱۳۹۰ ویرایش دوم آن نیز در اختیار مخاطبان قرار گرفت. این نرم‌افزار آموزشی با ویژگی‌هایی از قبیل: نمایش واکنش‌ها در ابعاد نانومتری، انواع عملکرد ابزارهای ساخت و شناسایی و خواص مختلف مواد نانو ساختار عرضه شده است.

شایان ذکر است نرم‌افزار فوق، ساخت یکی از کشورهای اتحادیه اروپا بوده و با مشارکت و همکاری دانشگاه‌های معتبر دنیا از جمله، دانشگاه ایلینویز و ۱۳ مؤسسه فعال در زمینه فناوری نانو تدوین و ساخته شده است که پس از فارسی‌سازی و تدوین، در سومین جشنواره فناوری نانو برای نخستین بار به مخاطبان ارائه شده است.

۶-۳-۳- بازی‌ها و پویانمایی‌های آموزشی

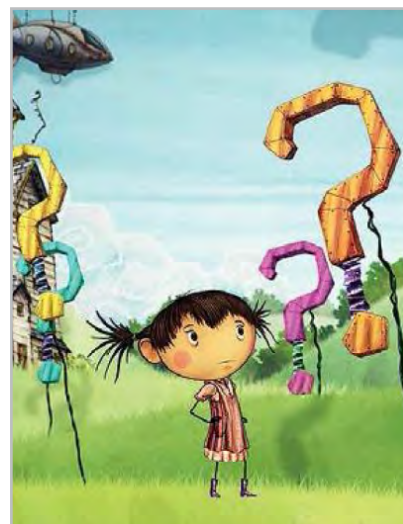
انتقال مفاهیمی همچون خودآرایی اتم‌ها در مقیاس نانو، تفاوت خواص ساختارهای نانومتری با مواد حجیم و توده، همچنین درک مقیاس نانو، موضوعی است که در آموزش فناوری نانو، اهمیت بنیادین دارد. دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی معتبر دنیا، تلاش می‌کنند تا این مفاهیم را با بهترین روش‌ها به دانشجویان و دانش‌آموزان بیاموزند. یکی از روش‌های مؤثر در این زمینه، استفاده از ابزار بازی است و تأثیر قابل توجه فعالیت‌های سرگرمی محور در امر آموزش، باشگاه نانو را بر آن داشت تا محصولات آموزشی خود را بر مبنای طراحی بازی توسعه بخشد. در سال ۱۳۸۸ یک بازی آموزشی به نام «جورچین نانو» تولید و تا پایان همان سال بیش از ۴۰۰۰۰ قطعه از آن بین دانش‌آموزان کشور توزیع شد. پیچیدگی‌ها و مشکلات خاصی که هنگام ایجاد برخی از انواع ساختارها در این بازی ایجاد می‌شود و همچنین کم‌هزینه بودن و تنوع ساختارهای حاصل از آن، از ویژگی‌ها و جذابیت‌های این بازی است. گفتنی است در سال ۱۳۹۹ نسخه جدید این بازی با ظاهری متفاوت در دسترس علاقه‌مندان قرار گرفته است.



در سال ۱۳۸۹ نیز بازی آموزشی «نانوریزه» برای دانش‌آموزان ۷ تا ۱۲ سال و بازی آموزشی «نانو، بازی، حافظه» برای دانش‌آموزان ۱۳ تا ۱۶ سال تولید و برای نخستین بار در سومین جشنواره فناوری نانو در دسترس عموم قرار گرفت. مهم‌ترین هدف «نانوریزه» ایجاد درک صحیح از مقیاس نانو در مخاطب است که از طریق تصاویر اجسام مختلف و مقایسه بزرگی آن‌ها با یکدیگر به مخاطب منقل می‌شود. «نانو، بازی، حافظه» نیز به دنبال انتقال مفاهیم و تعاریف اصلی علوم و فناوری نانو است.

یکی دیگر از ابزارهای مناسب جهت

آموزش و معرفی مفاهیم مربوط به فناوری‌های نوین به مخاطبان، به خصوص دانش‌آموزان، پویانمایی است. اولین پویانمایی که در این راستا توسط ستاد نانو طراحی شد، شخصیتی به نام «نخودی» بود که داستان‌های علمی با موضوع فناوری نانو را تعریف می‌کرد. انتشار این پویانمایی بازخورد مثبتی را در میان دانش‌آموزان به همراه داشت؛ به همین دلیل، پس از آن، پویانمایی «سفر میوه‌ها» ساخته شد که درباره انواع روش‌های ورود دولت در توسعه فناوری برای دانش‌آموزان توضیح می‌داد (۲). همچنین در سال ۱۳۹۲ ستاد نانو پویانمایی «نانو چیست؟» را دوبله کرد که مفهوم مقیاس نانو را با مقایسه با ابعاد اشیای دیگر، به زبانی ساده و جذاب برای مخاطب دانش‌آموز بیان می‌کند. نسخه اصلی این پویانمایی جوایز بین‌المللی متعددی دریافت کرده است. پویانمایی دوبله شده علاوه بر انتشار بر روی سایت ستاد نانو و باشگاه نانو، در اختیار سازمان صداوسیما جمهوری اسلامی ایران نیز قرار گرفته است.





«مزرعه نانو» یک بازی به سبک مدیریتی (استراتژیک) است که برای گروه سنی بالای ۳ سال طراحی شده است و در سال ۱۳۹۳ به سفارش ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، در نسخه اندروید تهیه و منتشر شد. بازیکن در یک مزرعه در نقش یک کشاورز به تولید محصولات کشاورزی، پرورش حیوانات و فروش آن‌ها می‌پردازد و در طول بازی تلاش می‌کند مزرعه خود را ارتقا بخشد و در همین حین، با استفاده از برخی محصولات فناوری نانو در صنایع نساجی، کشاورزی، بسته‌بندی و خودرو با مزایای این محصولات آشنا می‌شود.



فصل دوم

آموزش و ترویج دانش‌جویی فناوری نانو



مقدمه

یکی از اهداف اصلی برنامه ترویج و آموزش عمومی فناوری نانو، توجه به همه ذینفعان در فرایند توسعه این فناوری و مشارکت آن‌ها در این فرایند است. دانشجویان به عنوان یکی از ذینفعان مهم این حوزه، نقش مهمی را در این راستا ایفا می‌کنند. در این میان، تمرکز فعالیت‌های پژوهشی فناوری نانو بر دانشجویان تحصیلات تکمیلی است اما ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، با هدف سوق دادن دانشجویان به فضای آموزش و پژوهش در عرصه فناوری نانو و تقویت گفتمان توسعه فناوری نانو در دانشگاه‌ها، فعالیت‌های ترویجی و آموزش‌های مقدماتی در سطح دانشجویان کارشناسی را نیز در دستور کار خود قرار داده است.

ترویج دانشجویی فناوری نانو به طور کلی در چهار محور اصلی پیگیری شده است:

- توسعه، تقویت و فعال‌سازی نهادهای ترویجی دانشجویی از طریق برگزاری رویدادهای ترویجی برای دانشجویان در دانشگاه‌های مختلف؛
- نهادینه‌سازی رقابت در حوزه فناوری نانو در فضای دانشگاه‌ها؛
- آموزش مفاهیم و کاربردهای فناوری نانو به دو شکل:
 - آموزش عمومی که بیشتر رویدادهای آموزشی و ترویجی در این حوزه با همکاری نهادهای ترویجی دانشجویی برگزار شده است؛
 - آموزش تخصصی که از طریق پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو برای علاقه‌مندان ارائه شده است.
- ترویج توسعه فناوری نانو از طریق برنامه توانمندسازی استارت‌آپ‌های فناوری نانو (نانواستارت‌آپ).

در فصل حاضر، برنامه‌ها و اقدامات مختلفی که در راستای ترویج دانشگاهی فناوری نانو و با هدف ترویج گفتمان توسعه درون‌زای فناوری نانو در محیط‌های دانشگاهی و کشف استعدادها و سوق‌دهی آن‌ها به سوی حوزه‌های مختلف توسعه فناوری نانو صورت گرفته است، بیان شده است. این برنامه‌ها حوزه‌های زیر را شامل می‌شود: نهادسازی‌های صورت‌گرفته در حوزه دانشجویی، توسعه رقابت‌های مختلف دانشجویی، گسترش شبکه نهادهای ترویجی، توسعه رسانه‌های دانشجویی و ارتقاء فرهنگ کارآفرینی و ترویج توسعه فناوری نانو در سطح دانشگاه‌ها.



۱- نهادسازی در حوزه فعالیت‌های دانشجویی فناوری نانو

بنیاد آموزش فناوری نانو

پس از شکل‌گیری اقدامات اولیه در حوزه ترویج دانشجویی فناوری نانو با حضور مستقیم کارشناسان ستاد نانو در میان دانشجویان دانشگاه‌ها در سال‌های ابتدایی فعالیت این ستاد، رفته‌رفته نهادهای ترویجی فناوری نانو در دانشگاه‌ها شکل‌گرفته و اقدامات ترویجی از طریق این نهادها و با همکاری خود دانشجویان صورت گرفت. پس از شکل‌گیری تعداد قابل توجهی از این نهادها، ستاد نانو به منظور اجرایی کردن برنامه‌ها و اهداف خود در حوزه ترویج دانشجویی فناوری نانو، نیازمند یک کارگزار به منظور برون‌سپاری اقدامات لازم اجرایی در ارتباط با نهادهای ترویجی و همچنین سایر اقدامات ترویجی دانشجویی بوده است. در همین راستا، بنیاد آموزش فناوری نانو به عنوان کارگزار ستاد نانو در فعالیت‌های ترویجی دانشجویی از سال ۱۳۹۴ آغاز به کار کرد. اصلی‌ترین کارویژه‌های این بنیاد عبارت‌اند از:

- توسعه و مدیریت شبکه نهادهای ترویجی از طریق حمایت از نهادهای ترویجی و توسعه فضای رقابتی؛
- برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو به عنوان یک چارچوب برای هدفمند کردن اقدامات ترویجی دانشجویی و یک فرصت برای تربیت نیروی انسانی و فعال‌سازی نهادهای ترویجی دانشجویی؛
- توسعه شبکه مدرسان فناوری نانو و ارائه گواهی توانمندی تدریس به منظور تأمین نیاز نهادهای ترویجی به مدرسانی توانمند از نظر علمی و آموزشی؛
- مدیریت و توسعه پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو به عنوان پایگاه ارائه مقاله‌ها و منابع آموزشی در زمینه فناوری نانو و برگزاری آزمون‌های مجازی و رویدادهای آنلاین؛
- برگزاری رویداد نانو استارت‌آپ به منظور ترویج توسعه فناوری در میان دانشجویان توانمند و ایده‌پرداز و همچنین استفاده از استعدادها برتر در مسابقه ملی فناوری نانو و گسترش توانمندی‌های آن‌ها.



۲- گسترش شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو



استفاده از ظرفیت بسیار بزرگ و گسترده نهادهای ترویجی فناوری نانو، یکی از وجوه تمایز و مزیت‌های الگوی ترویج فناوری نانو در حوزه دانشجویی است؛ چرا که این نهادها می‌توانند نقش مهمی را در برقراری ارتباط بین ستاد نانو و مخاطبان برنامه‌های آموزشی و ترویجی آن ایفا کنند؛ به همین منظور، یک رویکرد اصلی در برنامه‌های ترویجی فناوری نانو، توسعه و تقویت ظرفیت‌های علمی و اجرایی شبکه مروجان فناوری نانو است. این رویکرد، با ایجاد یک شبکه از نهادهای ترویجی و تلاش برای ارتقای ظرفیت‌های نیروی انسانی در این شبکه و استفاده از آن در راستای آموزش فناوری نانو و ترویج گفتمان توسعه فناوری پیگیری شده است؛ در این راستا، حمایت و تشویق نهادهای

ترویجی و آموزشی فناوری نانو و گسترش و ساماندهی فعالیت‌های آن‌ها در قالب یک شبکه، از سال ۱۳۸۹ یکی از برنامه‌های ستاد نانو بوده است. نهادهای ترویجی که عمدتاً گروه‌ها و انجمن‌های دانشجویی هستند، پس از ثبت اطلاعات خود در سامانه نهادهای ترویجی ستاد نانو و عضویت در پرتال آن، یک نفر رابط را جهت برقراری ارتباط و هماهنگی امور به ستاد نانو معرفی می‌کنند. این نهادهای دانشجویی عمدتاً ماهیت مستقلی ناشی از فعالیت‌هایی که در راستای ترویج فناوری نانو در دانشگاه‌ها انجام می‌دهند پیدا نمی‌کنند و در واقع ماهیت حقوقی خود را مطابق با روال عادی فعالیت‌های دانشجویی از معاونت فرهنگی (یا پژوهشی) دانشگاه دریافت کرده و هم‌زمان، از ستاد نانو نیز بر اساس آیین‌نامه‌های تنظیم‌شده برای اقدامات مختلف، حمایت دریافت می‌کنند.

نهادهای ترویجی دانشجویی در دانشگاه‌ها با برقراری ارتباط با سایر گروه‌ها و انجمن‌های دانشجویی و پیشبرد اقدامات ترویجی با استفاده از ظرفیت‌های مختلفی که در دانشگاه‌ها فراهم است، به مثابه یک بنیاد آموزش فناوری نانو اما در ابعاد کوچک‌تر، در دانشگاه خود فعالیت می‌کنند. هدف اصلی از واسطه قرار دادن نهادهای دانشجویی در انجام اقدامات ترویجی در دانشگاه‌ها، توسعه نیروی انسانی در این حوزه و کمک به توسعه ظرفیت افراد فعال در آن‌ها بوده است، به نحوی که تعداد قابل توجهی از افرادی که هم‌اکنون در حوزه‌های مختلف فناوری نانو (از جمله در قسمت‌های مختلف

۱- (فارغ از پژوهش‌سراها که به عنوان نهادهای ترویجی در حوزه دانش‌آموزی فعال هستند) پس از چند سال فعالیت ستاد نانو در حوزه ترویج، برخی شرکت‌ها، مؤسسات، نهادها و سازمان‌ها نیز به عنوان نهاد ترویجی به فعالیت‌های ترویجی پرداخته‌اند. در ادامه توضیحات بیشتری درباره نسبت اینگونه نهادها با «شبکه نهادهای ترویجی» ارائه شده است.

خود ستاد نانو) مشغول فعالیت هستند، قبلاً از کارگزاران فعال در نهادهای ترویجی دانشجویی بوده‌اند. گفتنی است، علاوه بر نهادهای ترویجی دانشگاهی و شرکت‌های آموزشی (که عمدتاً برآمده از همان کارگزاران نهادهای ترویجی دانشگاهی هستند)، نهادهای ترویجی دانش‌آموزی (شامل پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی و ادارات آموزش و پرورش) و سایر مؤسسات، نهادها، سازمان‌ها و ارگان‌هایی که مایل به فعالیت در زمینه ترویج و آموزش فناوری نانو در کشور بوده‌اند نیز، اطلاعات خود را در سامانه نهادهای ترویجی ستاد نانو ثبت کرده و به عضویت این سامانه درآمده‌اند، اما می‌توان گفت در حال حاضر، رویدادهایی که ماهیت «شبکه‌ای» را بین نهادهای ترویجی حفظ می‌کنند، اغلب منحصر به نهادهای ترویجی دانشجویی هستند و بنابراین در حال حاضر، توسعه «شبکه» نهادهای ترویجی عمدتاً در فضای ترویج دانشجویی و توسط بنیاد آموزش فناوری نانو دنبال می‌شود. عرصه فعالیت‌ها و رقابت‌های «سایر نهادهای ترویجی» نیز مستقل از نهادهای ترویجی دانشجویی است و ممکن است بسته به ماهیت آن نهاد یا شرکت، هم حوزه دانش‌آموزی و هم حوزه دانشجویی را شامل شود هرچند در فضای دانشگاه‌ها، بازیگر اصلی ترویج فناوری نانو، همان نهادهای ترویجی دانشجویی هستند. سهم هر یک از انواع نهادهای مذکور از تعداد کل نهادهای ثبت‌شده در بانک اطلاعات نهادهای ترویجی در نمودار ۱-۲ آمده است.



نمودار ۱-۲ سهم انواع نهادهای ترویجی از تعداد کل نهادهای ترویجی ثبت‌شده در بانک اطلاعات نهادهای ترویجی فناوری نانو

برگزاری رویدادهای ترویجی و آموزشی در فضای دانشگاهی کشور در حوزه فناوری نانو، انتشار نشریات دانشجویی در این حوزه و حضور در جشنواره فناوری نانو از جمله برنامه‌هایی است که با مشارکت نهادهای ترویجی دانشجویی اجرا می‌شوند. با ارتقای جایگاه و نقش نهادهای ترویجی و جهت‌گیری اصلی‌ترین فعالیت‌های آموزشی و ترویجی به سمت مشارکت بیشتر این نهادها، شبکه نهادهای ترویجی به یکی از مهم‌ترین بازوهای فکری و اجرایی بنیاد آموزش فناوری نانو تبدیل شده است.

همان‌طور که اشاره شد، این نهادها باید برای برقراری ارتباط و دریافت هرگونه حمایت تشویقی و شرکت در برنامه‌های ستاد نانو، شخصی را به عنوان رابط نهاد به ستاد نانو معرفی کنند. ارتباط بین ستاد نانو و نهاد ترویجی و پیگیری تمامی فعالیت‌های نهاد ترویجی از طریق رابط نهاد انجام می‌شود. پس از ارائه ایده برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو در سال ۱۳۸۹ به عنوان یکی از اولین بسترهای مشارکت نهادهای ترویجی دانشجویی در فعالیت‌های ترویجی فناوری نانو، به منظور ارتباط مستمر و مؤثر با نهادهای ترویجی و ثبت اطلاعات پایه و فعالیت‌های آنان، بانک اطلاعات نهادهای ترویجی فناوری نانو در سال ۱۳۸۹ به صورت یک سامانه اینترنتی در بستر پایگاه اینترنتی نانو، طراحی و راه‌اندازی شد. با توجه به اینکه برخی از این نهادها صرفاً نسبت به ثبت اطلاعات در بانک نهادهای ترویجی اقدام کرده و در برخی از بازه‌های زمانی، فعالیت ترویجی خاصی ثبت نمی‌کنند،

مدیریت محتوا و پرتال سازمانی
پنل مدیریت انجمن ها و نهادها



کد امنیتی (حروف بزرگ) TLTPSS

ورود

ثبت نام نهاد جدید

فراموشی کلمه عبور نهاد ها

با هدف ایجاد ارتباط مؤثر و فراهم‌سازی زمینه ارزیابی نهادهای ترویجی، این نهادها در دو گروه فعال و غیرفعال تقسیم‌بندی شده‌اند؛ به این صورت که نهادهایی که یکی از شاخص‌های زیر را داشته باشند در فهرست نهادهای فعال شناخته می‌شوند:

- مشارکت در مسابقه ملی فناوری نانو یا المپiad دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو؛
- برگزاری حداقل یک رویداد آموزشی؛
- انتشار حداقل یک نشریه دانشجویی؛
- برگزاری بازدید گروهی دانشجویی مطابق با برنامه‌های ستاد نانو.

در سال ۱۳۹۹، تعداد ۱۴۹ نهاد ترویجی دانشجویی در شبکه نهادهای ترویجی دارای مجوز فعالیت بوده‌اند که از میان آن‌ها، تعداد ۱۲۹ نهاد ترویجی بر اساس ملاک‌های مذکور، فعال شناخته شده‌اند. نوع این نهادهای ترویجی در جدول ۲-۱ و مشخصات نهادهای ترویجی فعال در جدول ۲-۲ ذکر شده است.

جزئیات تعداد نهادهای ترویجی ثبت‌شده و فعال در شبکه نهادهای ترویجی (۱۳۹۹)

جدول ۲-۱

نوع نهاد ترویجی	کل نهادهای ثبت‌شده	نهادهای فعال
گروه دانشجویی	۱۱۲	۹۷
شرکت آموزشی	۱۸	۱۵
سایر	۱۹	۱۷
مجموع	۱۴۹	۱۲۹

نهادهای ترویجی فعال به تفکیک نوع نهاد (۱۳۹۹)

جدول ۲-۲

ردیف	نوع نهاد ترویجی	استان	نام نهاد
۱	گروه دانشجویی	اصفهان	نهاد ترویجی دانشگاه صنعتی اصفهان
۲	گروه دانشجویی	سمنان	دانشگاه گرمسار
۳	گروه دانشجویی	همدان	بسیج دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی همدان
۴	گروه دانشجویی	خراسان شمالی	دانشگاه پیام نور مرکز بجنورد
۵	گروه دانشجویی	خوزستان	مرکز تحقیقات مواد و انرژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول
۶	گروه دانشجویی	آذربایجان شرقی	انجمن علمی نانو دانشگاه مراغه

ادامه جدول ۲-۲ نهاد‌های ترویجی فعال به تفکیک نوع نهاد (۱۳۹۹)

ردیف	نوع نهاد ترویجی	استان	نام نهاد
۷	گروه دانشجویی	اصفهان	گروه بسیج دانشجویی علم روشن دانشگاه اصفهان
۸	گروه دانشجویی	تهران	بسیج دانشجویی دانشگاه تربیت مدرس
۹	گروه دانشجویی	لرستان	انجمن علمی نانوکارآفرینی دانشگاه علوم پزشکی لرستان
۱۰	گروه دانشجویی	فارس	انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه شیراز
۱۱	گروه دانشجویی	خراسان رضوی	انجمن بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار دانشگاه علوم پزشکی نیشابور
۱۲	گروه دانشجویی	تهران	انجمن پزشکی مولکولی مرکز پژوهش‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران
۱۳	گروه دانشجویی	تهران	انجمن نانوفناوری دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۱۴	گروه دانشجویی	قزوین	انجمن علمی مهندسی پلیمر مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بوئین زهرا
۱۵	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی دانشگاه فرهنگیان
۱۶	گروه دانشجویی	مازندران	گروه کارآفرینی و ارتباط با صنعت دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل
۱۷	گروه دانشجویی	خراسان رضوی	انجمن علمی بیوتکنولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور
۱۸	گروه دانشجویی	تهران	انجمن دانشجویی علوم زیستی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
۱۹	گروه دانشجویی	خراسان جنوبی	انجمن علمی فیزیک دانشگاه بیرجند
۲۰	گروه دانشجویی	چهارمحال و بختیاری	باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد
۲۱	گروه دانشجویی	یزد	انجمن نانوفناوری دانشگاه یزد
۲۲	گروه دانشجویی	کرمان	انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه صنعتی سیرجان
۲۳	گروه دانشجویی	سمنان	انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه سمنان
۲۴	گروه دانشجویی	فارس	انجمن علمی شیمی و مهندسی دانشگاه فنی و حرفه‌ای شهید رجایی شیراز
۲۵	گروه دانشجویی	کرمانشاه	انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۲۶	گروه دانشجویی	کرمان	انجمن شیمی دانشگاه پیام نور مرکز کرمان
۲۷	گروه دانشجویی	همدان	انجمن علمی بین‌رشته‌ای نانوفناوری دانشگاه بوعلی سینا همدان
۲۸	گروه دانشجویی	مرکزی	انجمن نانو دانشگاه اراک
۲۹	گروه دانشجویی	گلستان	انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه گلستان
۳۰	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی کیمیا دانشگاه صنعتی شریف
۳۱	گروه دانشجویی	آذربایجان شرقی	انجمن علمی و دانشجویی نانوالکترونیک دانشگاه تبریز
۳۲	گروه دانشجویی	یزد	انجمن علمی مهندسی مواد دانشگاه میبد
۳۳	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۳۴	گروه دانشجویی	لرستان	انجمن علمی پژوهشی نانو دانشگاه آیت‌الله بروجردی
۳۵	گروه دانشجویی	خوزستان	انجمن علمی مهندسی شیمی دانشکده صنعت نفت آبادان

ادامه جدول ۲-۲ نهاد های ترویجی فعال به تفکیک نوع نهاد (۱۳۹۹)

ردیف	نوع نهاد ترویجی	استان	نام نهاد
۳۶	گروه دانشجویی	کرمان	انجمن علمی نانو فناوری دانشگاه علوم پزشکی کرمان
۳۷	گروه دانشجویی	آذربایجان غربی	انجمن علمی شیمی دانشگاه پیام نور مرکز ارومیه
۳۸	گروه دانشجویی	اصفهان	نهاد ترویجی دانشگاه پیام نور مرکز اصفهان
۳۹	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی دانشکده فناوری های نوین دانشگاه علم و صنعت
۴۰	گروه دانشجویی	خراسان رضوی	سیاره نانو
۴۱	گروه دانشجویی	مازندران	بسیج دانشجویی دانشگاه پیام نور مرکز بابل
۴۲	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی شیمی دانشگاه علم و صنعت
۴۳	گروه دانشجویی	آذربایجان غربی	انجمن علمی مهندسی پلیمر دانشگاه ارومیه
۴۴	گروه دانشجویی	ایلام	انجمن نانو فناوری دانشگاه ایلام
۴۵	گروه دانشجویی	کردستان	نهاد نانو تکنولوژی پیام نور استان کردستان
۴۶	گروه دانشجویی	ایلام	انجمن فناوری نانو دانشگاه پیام نور ایلام
۴۷	گروه دانشجویی	کرمان	نهاد ترویجی نانو دانشگاه علوم پزشکی جیرفت
۴۸	گروه دانشجویی	خراسان شمالی	دانشگاه فنی و مهندسی اسفراین
۴۹	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی نانو دانشگاه پیام نور مرکز دماوند
۵۰	گروه دانشجویی	آذربایجان شرقی	انجمن های علمی دانشجویی دانشگاه بناب
۵۱	گروه دانشجویی	خوزستان	نهاد ترویجی نانو تک
۵۲	گروه دانشجویی	اصفهان	انجمن علمی مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه فنی و مهندسی گلپایگان
۵۳	گروه دانشجویی	کرمانشاه	انجمن علمی مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی دانشگاه رازی
۵۴	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۵۵	گروه دانشجویی	آذربایجان شرقی	انجمن علمی دانشجویی شیمی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان
۵۶	گروه دانشجویی	قم	نانو سنتز دانشکده مهندسی شیمی (دانشگاه قم)
۵۷	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی دانشجویی نانو دانشگاه شهید بهشتی
۵۸	گروه دانشجویی	آذربایجان غربی	انجمن نانو دانشگاه صنعتی ارومیه
۵۹	گروه دانشجویی	سمنان	انجمن علمی علوم و فناوری های نوین
۶۰	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی مهندسی و علم مواد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۶۱	گروه دانشجویی	اصفهان	انجمن علمی نانو تکنولوژی دانشگاه کاشان
۶۲	گروه دانشجویی	تهران	انجمن نانو دانشگاه پیام نور مرکز شهریار
۶۳	گروه دانشجویی	فارس	انجمن علمی دانشجویی فناوری نانو دانشگاه شیراز

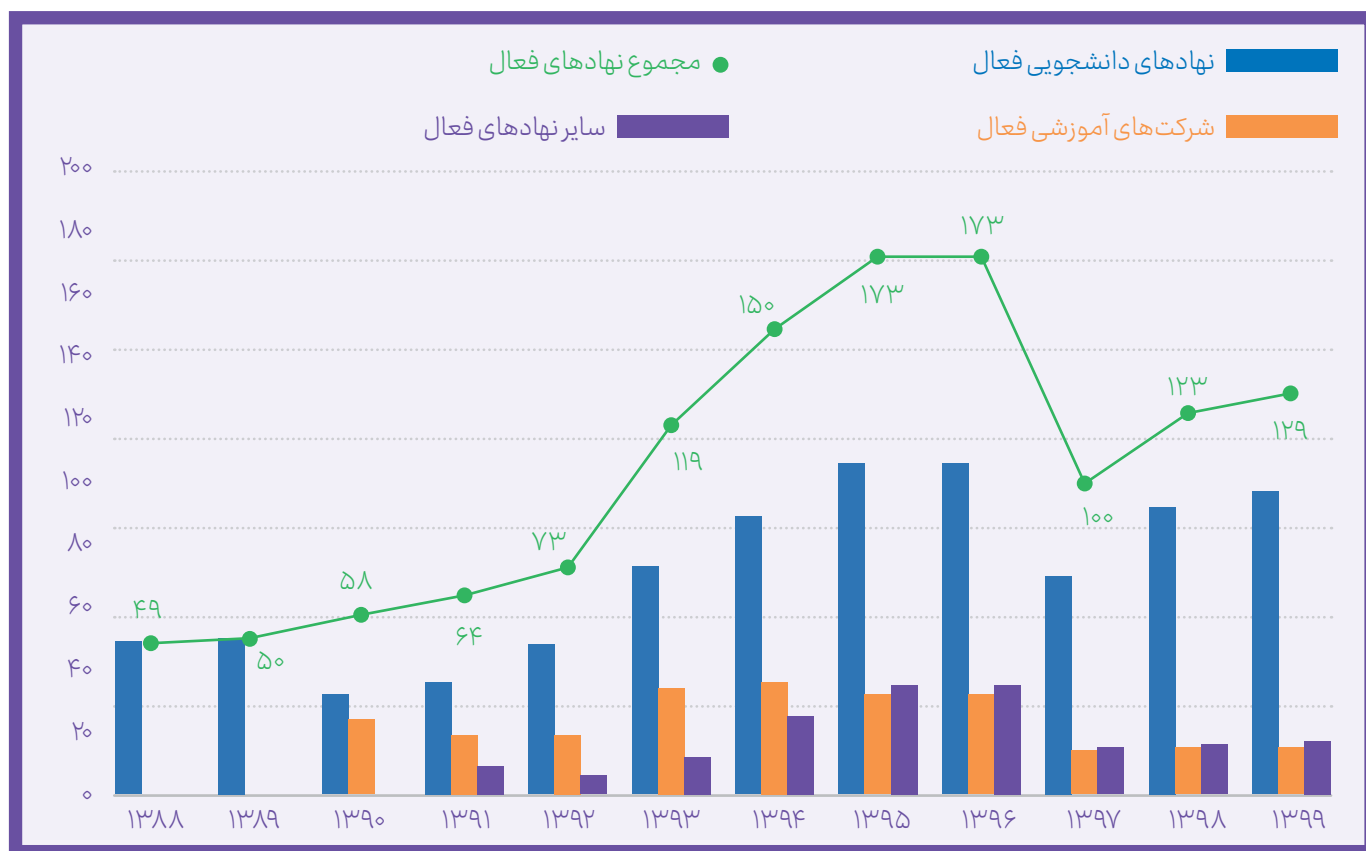
ادامه جدول ۲-۲ نهاد‌های ترویجی فعال به تفکیک نوع نهاد (۱۳۹۹)

ردیف	نوع نهاد ترویجی	استان	نام نهاد
۶۴	گروه دانشجویی	بوشهر	انجمن علمی دانشجویی بین‌رشته‌ای نانو دانشگاه خلیج فارس
۶۵	گروه دانشجویی	کرمان	انجمن علمی نانوفناوری دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان
۶۶	گروه دانشجویی	همدان	انجمن علمی شیمی جابر ابن حیان دانشگاه ملایر
۶۷	گروه دانشجویی	آذربایجان شرقی	کارگروه فناوری نانو دانشگاه مراغه
۶۸	گروه دانشجویی	مازندران	انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل
۶۹	گروه دانشجویی	آذربایجان شرقی	انجمن علمی نانو مد دانشگاه علوم پزشکی تبریز
۷۰	گروه دانشجویی	گیلان	انجمن علمی فناوری نانو دانشگاه گیلان
۷۱	گروه دانشجویی	هرمزگان	انجمن نانوفناوری دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان
۷۲	گروه دانشجویی	چهارمحال و بختیاری	انجمن علمی دانشجویی نانو دانشگاه شهرکرد
۷۳	گروه دانشجویی	کرمانشاه	انجمن علمی دانشجویی مهندسی عمران دانشگاه رازی کرمانشاه
۷۴	گروه دانشجویی	اصفهان	هسته نانوفناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)
۷۵	گروه دانشجویی	فارس	کارگروه فناوری نانو دانشگاه جهرم
۷۶	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی مهندسی مواد دانشگاه تهران
۷۷	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی دانشجویی نانو دانشگاه الزهرا (س)
۷۸	گروه دانشجویی	سیستان و بلوچستان	انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه سیستان و بلوچستان
۷۹	گروه دانشجویی	کرمان	انجمن نانوتکنولوژی دانشگاه ولیعصر رفسنجان
۸۰	گروه دانشجویی	خراسان رضوی	انجمن شیمی دانشگاه پیام نور مرکز فریمان
۸۱	گروه دانشجویی	تهران	هسته نانوفناوری بسیج دانشجویی دانشکده فنی کاسپین دانشگاه تهران
۸۲	گروه دانشجویی	خوزستان	هسته نانوفناوری بسیج دانشجویی دانشگاه صنعتی شهدای هویزه
۸۳	گروه دانشجویی	تهران	انجمن شیمی دانشگاه پیام نور مرکز تهران شرق
۸۴	گروه دانشجویی	البرز	انجمن فیزیک دانشگاه پیام نور مرکز کرج
۸۵	گروه دانشجویی	مرکزی	انجمن نانوفناوری دانشگاه پیام نور مرکز اراک
۸۶	گروه دانشجویی	فارس	انجمن نانوفناوری دانشگاه پیام نور مرکز جهرم
۸۷	گروه دانشجویی	خراسان رضوی	دانشگاه صنعتی قوچان
۸۸	گروه دانشجویی	آذربایجان شرقی	انجمن علمی مهندسی علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی سهند تبریز
۸۹	گروه دانشجویی	قزوین	انجمن علمی نانو دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین
۹۰	گروه دانشجویی	خراسان رضوی	انجمن نانوتکنولوژی دانشگاه فردوسی مشهد
۹۱	گروه دانشجویی	مرکزی	انجمن علمی نانوفناوری دانشگاه صنعتی اراک
۹۲	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی دانشجویی نانوبیوتکنولوژی دانشگاه تربیت مدرس

ادامه جدول ۲-۲ نهادهای ترویجی فعال به تفکیک نوع نهاد (۱۳۹۹)

ردیف	نوع نهاد ترویجی	استان	نام نهاد
۹۳	گروه دانشجویی	تهران	انجمن علمی دانشجویی نانو دانشگاه صنعتی شریف
۹۴	گروه دانشجویی	سمنان	انجمن فناوری نانو دانشگاه دامغان
۹۵	گروه دانشجویی	کرمان	انجمن علمی نانو دانشگاه شهید باهنر کرمان
۹۶	گروه دانشجویی	همدان	انجمن علمی نانوفناوری دانشگاه صنعتی همدان
۹۷	گروه دانشجویی	مرکزی	انجمن علمی نانوفناوری دانشگاه تفرش
۹۸	شرکت آموزشی	قم	شرکت ایستاد صنعت وطن
۹۹	شرکت آموزشی	خراسان رضوی	شرکت بسپار پایش پارس
۱۰۰	شرکت آموزشی	اصفهان	شرکت مهندسی پایا سیلتک اسپادانا
۱۰۱	شرکت آموزشی	اصفهان	فنی و مهندسی نانواندیشان پارس
۱۰۲	شرکت آموزشی	البرز	مجتمع فنی آموزشی مهندسین برتر
۱۰۳	شرکت آموزشی	اصفهان	کلینیک علوم و نانوفناوری
۱۰۴	شرکت آموزشی	تهران	شرکت گروه فناوران ایرمان انرژی
۱۰۵	شرکت آموزشی	فارس	شرکت آسایش گستر سرزمین پارس
۱۰۶	شرکت آموزشی	تهران	شرکت مهندسین فناور گستر ریونیز
۱۰۷	شرکت آموزشی	آذربایجان شرقی	شرکت سرآمد علم آینده
۱۰۸	شرکت آموزشی	اردبیل	شرکت نارین بنیان سیلان
۱۰۹	شرکت آموزشی	یزد	موسسه آموزشی اختر دانش کویر
۱۱۰	شرکت آموزشی	بوشهر	شرکت بینا مواد پارس
۱۱۱	شرکت آموزشی	تهران	شرکت اعلان پدیده نو
۱۱۲	شرکت آموزشی	یزد	شرکت تحقیقاتی پژوهشی و فناوری کیمیا پژوه آفاق کویر
۱۱۳	سایر	کرمان	اداره سرمایه گذاری و امور اقتصاد دانش بنیان دانشگاه آزاد اسلامی کرمان
۱۱۴	سایر	کرمانشاه	نهاد ترویجی نانو دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه
۱۱۵	سایر	لرستان	نانوفناوری دانشگاه آزاد خرم آباد
۱۱۶	سایر	تهران	واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
۱۱۷	سایر	تهران	انجمن علمی نانوفناوری پزشکی ایران
۱۱۸	سایر	زنجان	پژوهش سرای دختران دکتر امیر علم غضنفریان
۱۱۹	سایر	خراسان رضوی	دانشگاه پیام نور مرکز سبزوار
۱۲۰	سایر	آذربایجان شرقی	مرکز آموزش فنی و حرفه‌ای شماره ۳ تبریز

با توجه به اینکه در سال‌های مختلف، تعداد نهادهای مختلفی امکان احراز شرایط لازم برای فعال بودن را داشته‌اند، روند تعداد نهادهای ترویجی فعال در هر سال به تفکیک نوع آن‌ها، در نمودار ۲-۲ نشان داده شده است.



تعداد نهادهای ترویجی فعال به تفکیک نوع نهاد (۱۳۸۸-۱۳۹۹)

نمودار ۲-۲

توسعه کمی و کیفی شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو

۱-۲

توسعه شبکه نهادهای ترویجی در بنیاد آموزش فناوری نانو از طریق حمایت از نهادهای ترویجی و توسعه فضای رقابتی اتفاق افتاده است. بر اساس آیین‌نامه‌های حمایتی که در همین راستا تدوین شده‌اند، ستاد نانو از نهادهای ترویجی دانشجویی در صورت رعایت چارچوب‌های تعیین شده حمایت مالی می‌کند؛ این حمایت‌ها در نهادهای ترویجی صرف هزینه‌های برگزاری رویدادها و اقدامات ترویجی مختلف می‌شود. همچنین نهادهای ترویجی برتر به صورت سالانه انتخاب و معرفی شده و با اهدای جایزه از آن‌ها تقدیر می‌شود که این جوایز مستقل از هزینه‌های رویدادها و اقدامات ترویجی هستند. البته ملاحظه مهمی که در این رویکرد حمایتی، همواره مدنظر بنیاد آموزش فناوری نانو و ستاد نانو بوده، این است که فعالیت‌های دانشجویی، فعالیت‌هایی داوطلبانه و انگیزشی هستند و نباید حمایت‌های مالی طوری انجام شوند که چنین ماهیتی در نهادهای ترویجی دانشجویی از بین برود؛ بر این اساس، حمایت‌های مالی نباید آن قدر کم باشند که اقدامات ترویجی در این نهادها را با مشکل مواجه سازند و نباید آن قدر زیاد باشند که انگیزه درآمدزایی برای نهادهای ترویجی ایجاد نمایند.

ستاد نانو به منظور «توسعه کمی» نهادهای ترویجی دانشجویی، از طریق فراهم شدن امکان نقش‌آفرینی تمام مراکز دانشگاهی (اعم از واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی و دانشگاه پیام‌نور، دانشگاه‌های علوم پزشکی و دانشگاه‌های تحت پوشش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری) در تمامی استان‌های کشور در ترویج فناوری نانو دو رویکرد کلی را در پیش گرفته است:

اول، تنظیم آیین‌نامه‌هایی که از طریق آن‌ها بتوان فرصت نقش‌آفرینی را برای انواع مختلف افراد و نهادهای دانشجویی متناسب با ظرفیت‌های مختلفی که دارند، فراهم کرد.



دوم، برقراری تماس و برگزاری نشست‌ها و جلسات با نهادهای دانشگاهی کشور مانند دانشگاه پیام‌نور، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دانشگاه آزاد اسلامی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و... که به عنوان سیاست‌گذار در این فضا نقش آفرینی می‌کنند؛ از جمله مواردی که از این‌گونه نهادها خواسته می‌شود، فراهم نمودن امکان حضور کارشناسان ستاد نانو در رویدادهای دانشجویی است تا از این طریق بتوان نهادهای مختلف دانشجویی را با فناوری نانو، ضرورت ترویج آن و سیاست‌ها و آیین‌نامه‌های ستاد نانو آشنا کرده و آن‌ها را به منظور همکاری با این ستاد ترغیب نمود.

اما در کنار توسعه کمی، توسعه کیفی نهادهای ترویجی

نیز با برگزاری برخی رویدادها که به جای دانشجویان، خود نهادهای ترویجی را مخاطب قرار می‌دهند و ماهیت «شبکه‌ای» بین این نهادها را تقویت می‌نمایند، دنبال شده است. از آنجا که فعالیت‌های ترویجی در نهادهای دانشجویی و همکاری آن‌ها با بنیاد آموزش فناوری نانو، فعالیت‌هایی کاملاً داوطلبانه بوده و هدف از آن‌ها در درجه اول، رشد و ارتقای توانمندی‌های نیروی انسانی فعال در نهادهای ترویجی است، حفظ و تقویت انگیزه این دانشجویان و تأمین نیازمندی‌های آموزشی و مهارتی آن‌ها به منظور تداوم و بهبود همکاری‌ها، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در همین راستا و به منظور ایجاد تعامل و هم‌افزایی بین اعضای نهادهای ترویجی و آشنایی آن‌ها با سیاست‌ها و برنامه‌های ستاد نانو از یک سو، و شنیده شدن نقطه نظرات فعالان حاضر در نهادهای ترویجی در راستای بهبود کیفیت برنامه‌های ترویج فناوری نانو از سوی دیگر، برنامه‌هایی در قالب برگزاری رویداد در دستور کار قرار گرفته است. دوره‌های توان‌افزایی مروجان دانشگاهی فناوری نانو و همچنین، نشست‌های هم‌اندیشی و آزاداندیشی نهادهای ترویجی رویدادهایی بوده‌اند که با هدف مذکور، توسط بنیاد آموزش فناوری نانو برگزار شده‌اند. در ادامه به ارائه گزارشی از برگزاری این رویدادها پرداخته شده است.

۱-۲- دوره‌های توان‌افزایی مروجان دانشگاهی فناوری نانو

حفظ انگیزه نیروی انسانی فعال در نهادهای ترویجی دانشجویی به منظور تداوم اقدامات ترویجی و آموزشی و ایجاد تعامل و هم‌افزایی بین آن‌ها به منظور بهبود کارایی اقدامات محول شده به این نهادها، اهداف مهمی است که بنیاد آموزش فناوری نانو، تلاش کرده است با برگزاری دوره‌های توان‌افزایی مروجان دانشگاهی فناوری نانو به آن‌ها دست پیدا کند.

برگزاری برنامه‌های تفریحی به منظور آشنایی فعالان نهادهای ترویجی و برقراری ارتباط با یکدیگر و همچنین برگزاری برنامه‌های آموزشی در

حوزه‌هایی غیرتخصصی اما مفید و کاربردی برای انجام فعالیت‌های گروهی و دانشجویی مانند مدیریت زمان، فنون تفکر، فنون تدریس مبتنی بر آموزش و یادگیری فرآیند محور، فنون مذاکره و ارتباط مؤثر، آشنایی با سیاست‌های ستاد نانو، آشنایی با تجاری‌سازی، پتنت، طراحی نمودار سازمانی منطقی، آشنایی با پایگاه‌های ارائه‌دهنده جستجوی پتنت و نحوه استخراج اطلاعات از این پایگاه‌ها، آموزش نحوه استفاده از برخی تجهیزات آزمایشگاهی و ایمنی در آزمایشگاه، بررسی مشکلات و راه‌کارهای فعالیت‌های مختلف ترویجی و... از جمله برنامه‌هایی است که در دوره‌های توان‌افزایی مروجان دانشگاهی فناوری نانو به منظور دستیابی به اهداف فوق پیش‌بینی شده است.





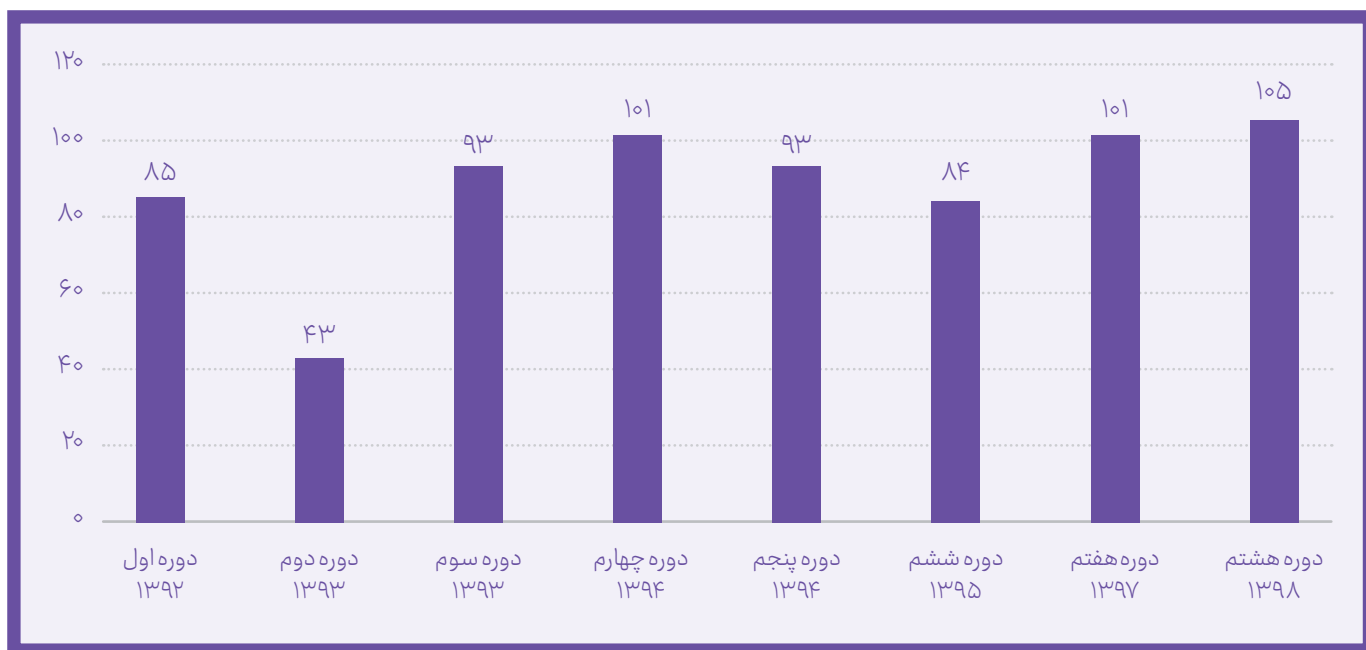
برگزاری این برنامه با همکاری خود نهادهای ترویجی فناوری نانو، از سال ۱۳۹۲ آغاز و تا سال ۱۳۹۸، ۸ دوره از آن با مشارکت مدرسان فناوری نانو، گروه‌های دانشجویی، شرکت‌های آموزشی و نهادهای دانشگاهی در قالب اردوهای سه‌روزه در محل یکی از دانشگاه‌های کشور برگزار شده است. (در سال ۱۳۹۹ به دلیل محدودیت‌های به وجود آمده ناشی از شیوع بیماری کرونا، دوره‌های توان‌افزایی برگزار نشدند) اطلاعات مربوط به این ۸ دوره در جدول ۲-۳ ارائه شده است.

اطلاعات مربوط به ۸ دوره توان‌افزایی مروجان دانشگاهی فناوری نانو (۱۳۹۲-۱۳۹۸)

جدول ۲-۳

سال	دوره	تاریخ	توضیحات و برنامه آموزشی	حاضران
۹۲	۱	۲۳ تا ۲۵ بهمن	ویژه نهادهای ترویجی: آشنایی با سیاست‌های ستاد نانو، دو کارگاه مدیریتی با رویکرد کار گروهی	۸۵ نفر از ۷۸ نهاد ترویجی
۹۳	۲	۷ تا ۵ شهریور	ویژه مدرسان: آشنایی با سیاست‌های ستاد نانو، کارگاه‌های آموزشی فنون تدریس و ارتباط مؤثر	۴۳ نفر از مدرسان فناوری نانو
۹۳	۳	۲۲ تا ۲۴ بهمن	ویژه نهادهای ترویجی: آشنایی با سیاست‌های ستاد نانو، کارگاه‌های آموزشی فنون تفکر، آشنایی با تجاری‌سازی و پتنت و طراحی نمودار سازمانی منطقی	۹۳ نفر از ۸۳ نهاد ترویجی
۹۴	۴	۱۳ تا ۱۵ آبان	ویژه نهادهای ترویجی: آشنایی با سیاست‌های ستاد نانو و کارگاه‌های فنون مذاکره و آداب معاشرت، مدیریت در اجرای فعالیت مؤثر و ارتباطات	۱۰۱ نفر از ۸۸ نهاد ترویجی
۹۴	۵	۹ تا ۱۱ دی	ویژه مدرسان: آشنایی با سیاست‌های ستاد نانو و کارگاه‌های فنون مذاکره و آداب معاشرت، آشنایی با مباحث سنجش و اندازه‌گیری، تولید آزمون به استفاده از جدول مشخصات، طراحی انواع آزمون، اصول طراحی سؤال مسابقه ملی فناوری نانو، معرفی فناوری‌های همگرا (NBICS)، طراحی برنامه‌های درسی، فنون تدریس، فناوری‌های آموزشی و کاربرد آن در آموزش فناوری نانو، اصول طراحی چندرسانه‌ای آموزشی	۶۷ نفر از مدرسان فناوری نانو
۹۵	۶	۲۵ تا ۲۷ بهمن	ویژه نهادهای ترویجی: آشنایی با سیاست‌ها و کارگروه‌های ستاد فناوری نانو-کارگاه‌های تیم‌سازی و توسعه کار تیمی در سازمان، خلاقیت‌شناسی و تفکر سیستمی، نوآوری باز-معرفی برنامه‌های چالش فناوری، پایگاه اینترنتی آموزش نانو، معرفی تجربه موفق تجاری‌سازی فناوری نانو و بررسی کتاب داستان نانوتافته، نشست انتقال تجربیات موفق	۸۴ نفر از ۷۲ نهاد ترویجی
۹۷	۷	۳ تا ۵ بهمن	ویژه نهادهای ترویجی: معرفی ستاد نانو، باشگاه نانو، شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی و شبکه تبادل فناوری نانو، اهداف و بخش‌های مختلف آن، آشنایی با آیین‌نامه‌های حمایتی و رقابتی ویژه نهادهای ترویجی، خلاقیت و تکنیک‌های به‌کارگیری آن، تیم‌سازی، بازی تیمی و تعیین موضوع رقابت، معرفی تجارب موفق	۱۰۱ نفر از ۸۰ نهاد ترویجی
۹۸	۸	۱۵ تا ۱۸ بهمن	ویژه نهادهای ترویجی	۱۰۵ نفر از ۸۴ نهاد ترویجی

همان‌طور که در جدول ۲-۳ نشان داده شده است، دو دوره از این برنامه در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ ویژه مدرسان فناوری نانو برگزار شده است. برنامه‌های این دو دوره بیشتر در قالب هم‌اندیشی و با این رویکرد برگزار شده است که اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو بتوانند در آینده به کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو تبدیل شوند و با حضور در شرکت‌های فعال در حوزه‌های مختلف صنعتی، کاربردهای مختلف فناوری نانو را به آن‌ها معرفی کنند. حاصل برگزاری این ۸ دوره، استفاده کردن ۷۰۵ نفر از شرکت‌کنندگان در این دوره‌ها از محتوای آموزشی آن‌ها بوده است. روند تعداد نفرات آموزش‌دیده در این دوره‌ها در نمودار ۲-۳ نمایش داده شده است.



تعداد شرکت‌کنندگان در دوره‌های توان‌افزایی مروجان دانشگاهی فناوری نانو (۱۳۹۲-۱۳۹۸)

نمودار ۲-۳

۲-۱-۲- جلسات هم‌اندیشی و آزاداندیشی نهادهای ترویجی

جلسات هم‌اندیشی نهادهای ترویجی با هدف آشنایی با فعالیت‌های نهادهای ترویجی، آموزش متمرکز رابطان، آشنایی اعضای نهادهای ترویجی با سیاست‌ها و برنامه‌های ستاد نانو، همفکری و هماهنگی در خصوص فعالیت‌های ترویجی و آموزشی فناوری نانو و ایجاد تعامل و هم‌افزایی بین این مراکز و انتقال تجربه و کسب ایده‌های نو از سال ۱۳۸۹ با حضور نمایندگان از نهادهای ترویجی برگزار شده است.



در این جلسات، پیشنهادهای و نظرات فراوان و متنوعی در زمینه توسعه فعالیت‌های ترویجی و آموزشی نهادهای ترویجی مطرح شده و مورد بحث قرار گرفته است. مشارکت نهادهای در راستای بهبود و ارتقای برنامه‌ها و نیز گفتگو و همفکری در خصوص رویکردها و دغدغه‌های ستاد نانو، تأثیر به‌سزایی در همراهی و همکاری نهادهای ترویجی داشته است. عناوین و مشخصات جلسات هم‌اندیشی و آزاداندیشی برگزار شده تا پایان سال ۱۳۹۹ در جدول ۲-۴ آمده است.

جدول ۲-۴

جزئیات برگزاری جلسات هم‌اندیشی و آزاداندیشی نهادهای ترویجی (۱۳۸۹-۱۳۹۹)

عنوان جلسه	تاریخ برگزاری	تعداد حاضران	میزبان
ششمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۲۱ بهمن‌ماه ۸۹	۴۰ نفر از ۲۸ نهاد ترویجی	ستاد توسعه فناوری نانو
هفتمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۲۳ تیرماه ۹۰	۳۰ نفر از ۱۷ نهاد ترویجی	انجمن نانوفناوری دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
هشتمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۱۹ شهریورماه ۹۰	۲۵ نفر از ۱۶ نهاد ترویجی	انجمن نانوتکنولوژی دانشگاه تبریز
نهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۱۸ بهمن‌ماه ۹۰	۳۰ نفر از ۲۰ نهاد ترویجی	ستاد نانو
دهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۲۵ تیرماه ۹۱	۴۰ نفر از ۲۰ نهاد ترویجی و برگزیدگان و فعالان دومین مسابقه ملی فناوری نانو	بسیج دانشجویی دانشگاه صنعتی امیرکبیر
یازدهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۹ آذرماه ۹۱	۱۰۳ نفر از ۷۰ نهاد ترویجی	انجمن علمی دانشجویی علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی شریف
دوازدهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۱۷ اسفندماه ۹۱	۷۰ نفر از ۴۰ نهاد ترویجی	بسیج دانشجویی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم دارویی تهران
سیزدهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۱۲ تیرماه ۹۲	۱۰۳ نفر از ۵۸ نهاد ترویجی و برگزیدگان و فعالان سومین مسابقه ملی فناوری نانو	انجمن نانوفناوری دانشگاه صنعتی امیرکبیر
چهاردهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۱۶ و ۱۷ آبان‌ماه ۹۲	۷۰ نفر از ۴۰ نهاد ترویجی	انجمن علوم و فناوری نانو و انجمن علمی SPE دانشگاه شیراز
هم‌اندیشی شرکت‌های آموزشی	۲۴ بهمن‌ماه ۹۲	۱۷ نفر از ۱۷ نهاد ترویجی	ستاد نانو
پانزدهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۲۵ بهمن‌ماه ۹۲	۸۵ نفر از ۸۰ نهاد ترویجی	ستاد نانو
شانزدهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۱۶ شهریورماه ۹۳	۵۰ نفر از ۳۵ نهاد ترویجی و برگزیدگان و فعالان چهارمین مسابقه نانو	انجمن نانوفناوری دانشگاه صنعتی امیرکبیر
اولین کرسی آزاداندیشی و هفدهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۱۳ آذرماه ۹۳	۳۰ نفر از ۲۴ نهاد ترویجی	ستاد نانو
دومین کرسی آزاداندیشی و هجدهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۲۲ بهمن‌ماه ۹۳	۹۳ نفر از ۸۳ نهاد ترویجی	سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
هم‌اندیشی ارزیابی رویدادهای ترویجی و آموزشی سال ۹۳	۱۵ مردادماه ۹۴	۱۰ نفر از مدرسان و نهادهای ترویجی فعال	ستاد توسعه فناوری نانو
نوزدهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۳۱ مردادماه ۹۴	۵۰ نفر از ۳۵ نهاد ترویجی و برگزیدگان و فعالان پنجمین مسابقه ملی فناوری نانو	سازمان مرکزی دانشگاه آزاد اسلامی
بیستمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۱۵ آبان‌ماه ۹۴	۱۰۱ نفر از ۸۸ نهاد ترویجی	سازمان مرکزی دانشگاه پیام‌نور
هم‌اندیشی مدرسان فناوری نانو	۱۱ دی‌ماه ۹۴	۶۷ نفر از مدرسان فناوری نانو	اردوگاه شهید باهنر
اولین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی فناوری نانو مراکز آموزشی و فرهنگی سما	۲۹ فروردین‌ماه ۹۵	۶۰ نفر از ۳۶ نهاد ترویجی فناوری نانو مراکز آموزشی و فرهنگی سما	سازمان مرکزی سما
بیست و یکمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۲ مردادماه ۹۵	۸۰ نفر از برگزیدگان و نهادهای ترویجی فناوری نانو فعال در ششمین مسابقه ملی فناوری نانو	انجمن علمی دانشجویی علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی شریف

عنوان جلسه	تاریخ برگزاری	تعداد حاضران	میزبان
بیست و دومین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۲۷ بهمن ۹۵	۸۴ نفر از ۷۲ نهاد ترویجی	پردیس فنی و مهندسی شهید عباس‌پور دانشگاه شهید بهشتی
بیست و سومین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۳۱ تیرماه ۹۶	۴۰ نفر از برگزیدگان و نهادهای ترویجی فناوری نانو فعال در هفتمین مسابقه ملی فناوری نانو	انجمن علمی دانشجویی علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی شریف
بیست و چهارمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۲۶ بهمن ماه ۹۶	۳۵ نفر شامل ۶ مدرس فناوری نانو و ۲۹ نفر از نهاد ترویجی	ستاد توسعه فناوری نانو
بیست و چهارمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۶ شهریور ۹۷	۴۵ نفر از ۳۹ نهاد ترویجی	دانشگاه صنعتی شریف
بیست و ششمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۴ بهمن ماه ۹۷	۹۴ نفر از ۸۹ نهاد ترویجی	دانشگاه پیام‌نور
بیست و هفتمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۲۷ شهریور ۹۸	۶۲ نفر از ۵۸ نهاد ترویجی	دانشگاه صنعتی شریف
بیست و هشتمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۱۸ بهمن ماه ۹۸	۱۰۴ نفر از ۹۴ نهاد ترویجی	پردیس فنی مهندسی شهید عباس‌پور دانشگاه شهید بهشتی

گفتنی است در سال ۱۳۹۹، چهار جلسه هم‌اندیشی در ماه‌های مرداد، شهریور، آبان و بهمن، با شرکت بیش از ۵۰ نهاد ترویجی از سراسر کشور برگزار شد.

۲-۱-۳- گواهی توانمندی تدریس و شبکه مدرسان فناوری نانو

هم‌زمان با برگزاری اولین دوره از مسابقه ملی فناوری نانو و شکل‌گیری کارگاه‌های آمادگی برای شرکت در این مسابقه، نهادهای ترویجی در کنار منابع آموزشی، نیازمند مدرسانی توانمند از نظر علمی و آموزشی جهت برگزاری این کارگاه‌ها بوده‌اند. از سوی دیگر، با افزایش قابل توجه تعداد سمینارهای آموزشی، زمینه برای ارتقای کیفی دوره‌های آینده فراهم شد، اما نظارت مستقیم و ارزیابی دقیق کیفیت سمینارها، هم‌نیازمند نیروی انسانی فراوان و هم‌مستلزم صرف هزینه‌ای بیشتر از هزینه‌های حمایت از سمینارها است.

در گام اول برنامه افزایش کیفیت و اثرگذاری دوره‌ها، شرط لازم برای تدریس در سمینارهای آموزشی فناوری نانو از «فارغ‌التحصیل مرتبط با فناوری نانو بودن» به «دریافت گواهی توانمندی تدریس فناوری نانو» ارتقا یافت و توانمندی علمی و مهارت انتقال مفاهیم افرادی که قصد برگزاری سمینارهای آموزشی و دریافت حمایت از ستاد نانو را داشتند، مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین در گام دوم و از سال ۱۳۹۱ بخشی از حمایت از کارگاه‌های آمادگی مسابقه فناوری نانو، مشروط به این شد که مدرس کارگاه دارای گواهی توانمندی تدریس باشد.

ستاد نانو با توجه به ضرورت‌های فوق و اعطای گواهی توانمندی تدریس به داوطلبان تدریس، با هدف ارزیابی توانمندی‌های علمی و مهارت داوطلبان در زمینه انتقال مفاهیم علوم و فناوری نانو، از سال ۱۳۹۰ اقدام به برگزاری آزمون توانمندی تدریس فناوری نانو نموده است.

از سال ۱۳۹۶ با هدف افزایش بهره‌وری در اقداماتی که برای توانمندسازی مدرسان انجام می‌شود و افزایش توانمندی علمی و فنون آموزشی آن‌ها، بنیاد آموزش فناوری نانو اقدام به ایجاد «شبکه مدرسان فناوری نانو» نمود. وجود شرایط علمی لازم و توانمندی‌های مربوط به فنون تدریس در مدرسان کارگاه‌ها و سمینارهای برگزار شده توسط نهادهای ترویجی، همواره از دغدغه‌های این نهادها بوده است و بر کیفیت و اثربخشی این رویدادهای آموزشی و ترویجی تأثیر مستقیم داشته است. شبکه مدرسان

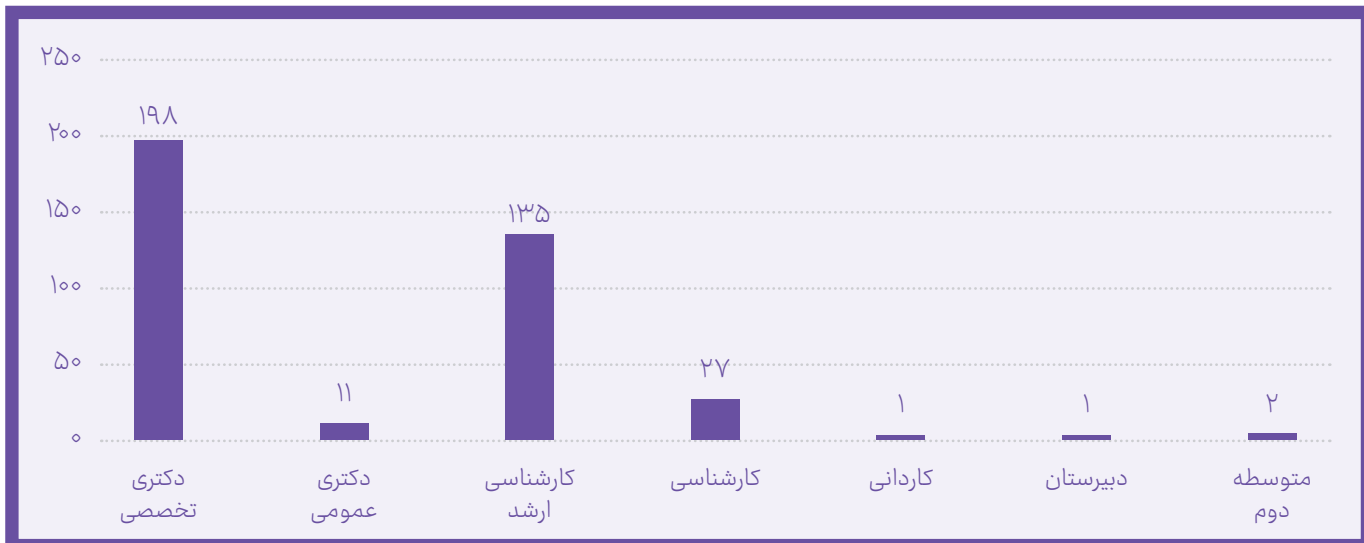
هفدهمین آزمون توانمندی تدریس نانو

مرحله اول: آزمون علمی آنلاین (۶ تیر ۱۳۹۹) | مرحله دوم: مصاحبه تدریس آنلاین (نیمه دوم آبان) | منابع: ۵۰ مقاله از مقالات سایت آموزش فناوری نانو به همراه کتاب محصولات فناوری نانو ساخت ایران | شرایط ورود به مصاحبه: ۱۰۰ نفر برتر آزمون علمی که حداقل ۷۰ درصد از نمره آزمون را کسب کرده باشند.

هزینه ثبت‌نام: ۵۰ هزار تومان

ثبت‌نام: ۲۶ شهریور لغایت ۳ آذر ۱۳۹۹

ntn@neno.ir
021-25555338
@NanoTeachersNet



سطح تحصیلات اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)

نمودار ۲-۵



از سال ۱۳۹۶ به بعد (همزمان با تشکیل شبکه مدرسان فناوری نانو)، آزمون توانمندی تدریس نیز - که در ابتدا به صورت یک مرحله آزمون کتبی برگزار می‌شد - دومرحله‌ای شد تا علاوه بر سنجش توانمندی علمی از طریق یک آزمون مکتوب در مرحله اول، توانمندی داوطلبان در فنون آموزشی نیز در مرحله دوم از طریق یک مصاحبه ۲۰ دقیقه‌ای سنجیده شود. بر این اساس، علاوه بر اینکه تراز علمی مدرسان با تعیین سطوح الف، ب و ج معلوم می‌شود، تراز آموزشی آنان نیز در دو سطح «دانش‌آموزی» و «دانشجویی» تعیین شده است. ملاک‌های سنجش تراز علمی داوطلبان آزمون در جدول ۲-۵ ذکر شده است.

شاخص‌های سنجش تراز علمی داوطلبان شرکت در آزمون توانمندی تدریس

جدول ۲-۵

شاخص اندازه‌گیری	عنوان شاخص	ردیف
ارائه متناسب با موضوع، مخاطب و زمان	تسلط بر مفاهیم علمی	۱
تسلط بر محتوای ارائه (تسلط علمی کافی بر آنچه حین تدریس ارائه می‌شود)		
شناخت مفاهیم و حوزه‌های مختلف در علم و فناوری نانو		
رعایت اخلاق علمی و اجتناب از پاسخ‌دهی اشتباه		
رفتار طبیعی حین ارائه و تدریس (عدم لرزش صدا، نداشتن استرس مشهود در هنگام تدریس یا پاسخ به سؤالات، عدم مرتب کردن مداوم لباس در حین تدریس و ...)	مهارت‌های فردی	۲
تلفظ و ادای صحیح واژگان و کلمات و غیریکنواخت بودن سرعت و لحن بیان در حین تدریس		
توانایی انتقال مفاهیم علمی به زبان ساده و استفاده از مثال‌های ملموس برای بیان مفاهیم پیچیده		
آراستگی (رفتار مناسب مدرس در حین تدریس، نوع بیان، آراستگی ظاهری و پوشش مناسب و ...)		

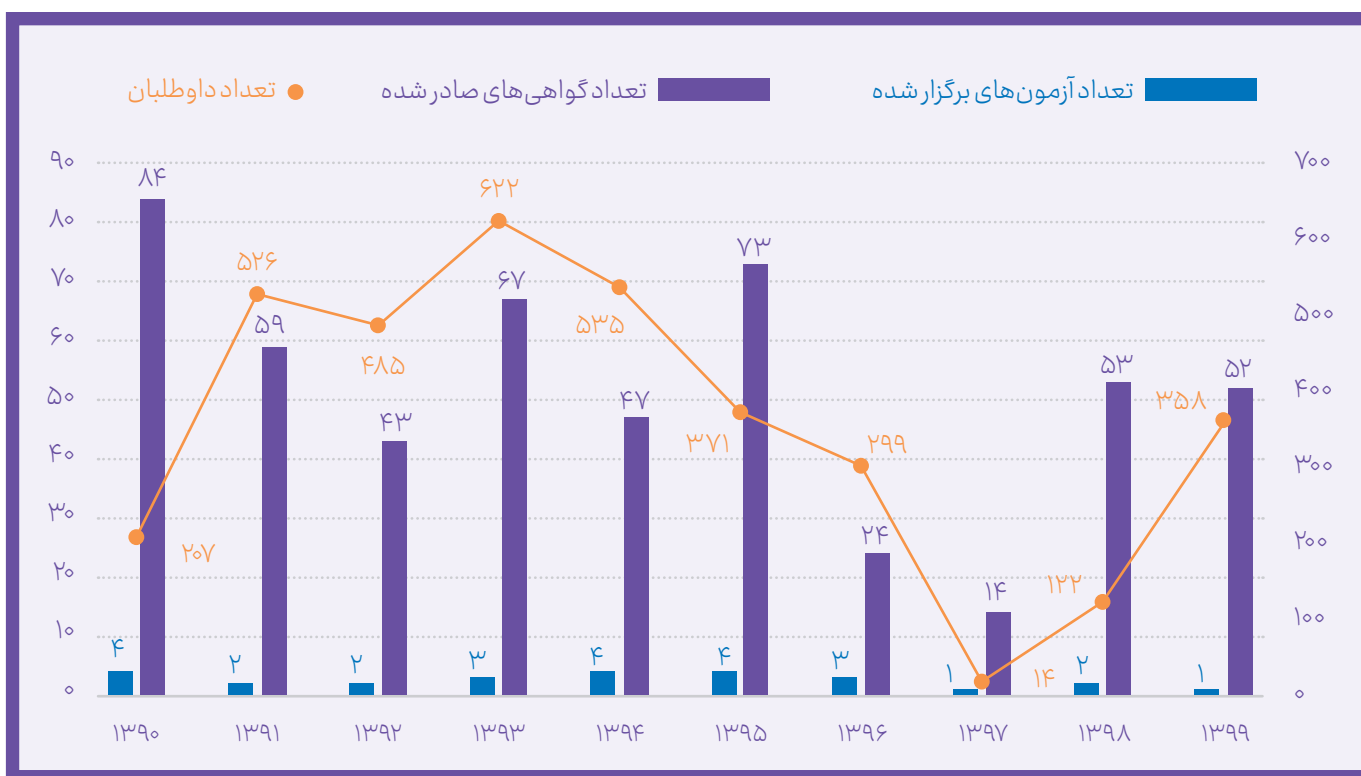
ادامه جدول ۲-۵

شاخص‌های سنجش تراز علمی داوطلبان شرکت در آزمون توانمندی تدریس

ردیف	عنوان شاخص	شاخص اندازه‌گیری
۳	مهارت‌های کلاس‌داری	تعامل در تدریس (پرسیدن و بازخورد گرفتن، برقراری ارتباط چشمی و...)
		توانایی اداره کلاس، انعطاف‌پذیری در تعامل و پاسخگویی به یادگیرنده
		استفاده از زبان بدن
		استفاده مناسب از ابزارهای کمک آموزشی در ارائه و تدریس
۴	آگاهی از وضعیت فناوری نانو در داخل کشور	آشنایی با توانمندی‌های داخلی در فناوری نانو

لازم به ذکر است که حوزه تدریس داوطلبان (دانش‌آموزی، دانشجویی، دانش‌آموزی-دانشجویی) با توجه به جمع‌بندی نظر داوران و بر اساس پاسخ‌های داوطلبان در جلسه مصاحبه تعیین می‌شود.

از سال ۱۳۹۸ مرحله اول از آزمون توانمندی تدریس (سنجش علمی) با پرسش‌های مسابقه ملی فناوری نانو ادغام شده است؛ به این صورت که در آزمون مربوط به مسابقه ملی فناوری نانو برخی از سؤالات به شکل ستاره‌دار متمایز شده‌اند تا نشان‌دهنده سؤالاتی باشند که برای مرحله علمی آزمون توانمندی تدریس، ملاک سنجش قرار می‌گیرند. همچنین از همان سال، برخی رویدادهای جنبی نیز تحت عنوان «نانوتاک» به منظور آموزش فنون تدریس و ارائه مطلب به مخاطبان، در کنار آزمون توانمندی تدریس اجرا شده‌اند. گزینش سالانه مدرسان برتر و معرفی و تقدیر از آن‌ها در اختتامیه مسابقه ملی فناوری نانو نیز از اقداماتی است که در این راستا شکل گرفته است. تا پایان سال ۱۳۹۹، با برگزاری ۲۶ آزمون، ۳۵۳۹ نفر، داوطلب شرکت در آزمون توانمندی تدریس فناوری جهت اخذ گواهی توانمندی تدریس بوده‌اند که از میان - همان‌طور که پیش از این به توزیع استانی، جنسیتی و تحصیلی آن‌ها نیز اشاره شد- برای ۳۸۱ نفر گواهی صادر شده است تا از این طریق بتوانند عضو شبکه مدرسان فناوری نانو شوند. تعداد آزمون‌ها، داوطلبان و افراد موفق به اخذ گواهی توانمندی تدریس فناوری نانو در سال‌های مختلف در نمودار ۲-۶ ارائه شده است.



نمودار ۲-۶: تعداد آزمون‌ها، داوطلبان و افراد موفق به اخذ گواهی توانمندی تدریس فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)

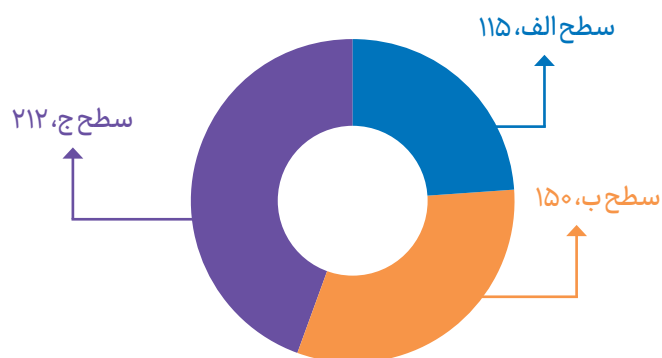
گفتنی است که در سال ۱۳۹۹ به دلیل شیوع ویروس کرونا و لغو دهمین مسابقه ملی فناوری نانو، مرحله مصاحبه شانزدهمین آزمون توانمندی تدریس نانو و همچنین هفدهمین آزمون توانمندی تدریس به صورت آنلاین برگزار شد. همان طور که اشاره شد، افرادی که در این آزمون موفق به کسب حد نصاب علمی شوند، در سه سطح مدرسان با سطح علمی «الف»، «ب» و «ج» معرفی می‌شوند. حداقل امتیاز لازم برای احراز هر کدام از این سه سطح در جدول ۲-۶ تشریح شده است.

حداقل امتیاز لازم برای سطوح «الف»، «ب» و «ج» در گواهی توانمندی تدریس فناوری نانو

جدول ۲-۶

سطح	حداقل امتیاز لازم
الف	تسلط بر مفاهیم علمی ≥ 75
	مهارت‌های فردی ≥ 75
	مهارت‌های کلاس‌داری ≥ 75
	آشنایی با محصولات ایران ≥ 50
ب	تسلط بر مفاهیم علمی ≥ 50
	مهارت‌های فردی ≥ 50
	مهارت‌های کلاس‌داری ≥ 50
	آشنایی با محصولات ایران ≥ 25
ج	تسلط بر مفاهیم علمی ≥ 50
	مهارت‌های فردی ≥ 25
	مهارت‌های کلاس‌داری ≥ 25
	آشنایی با محصولات ایران ≥ 5

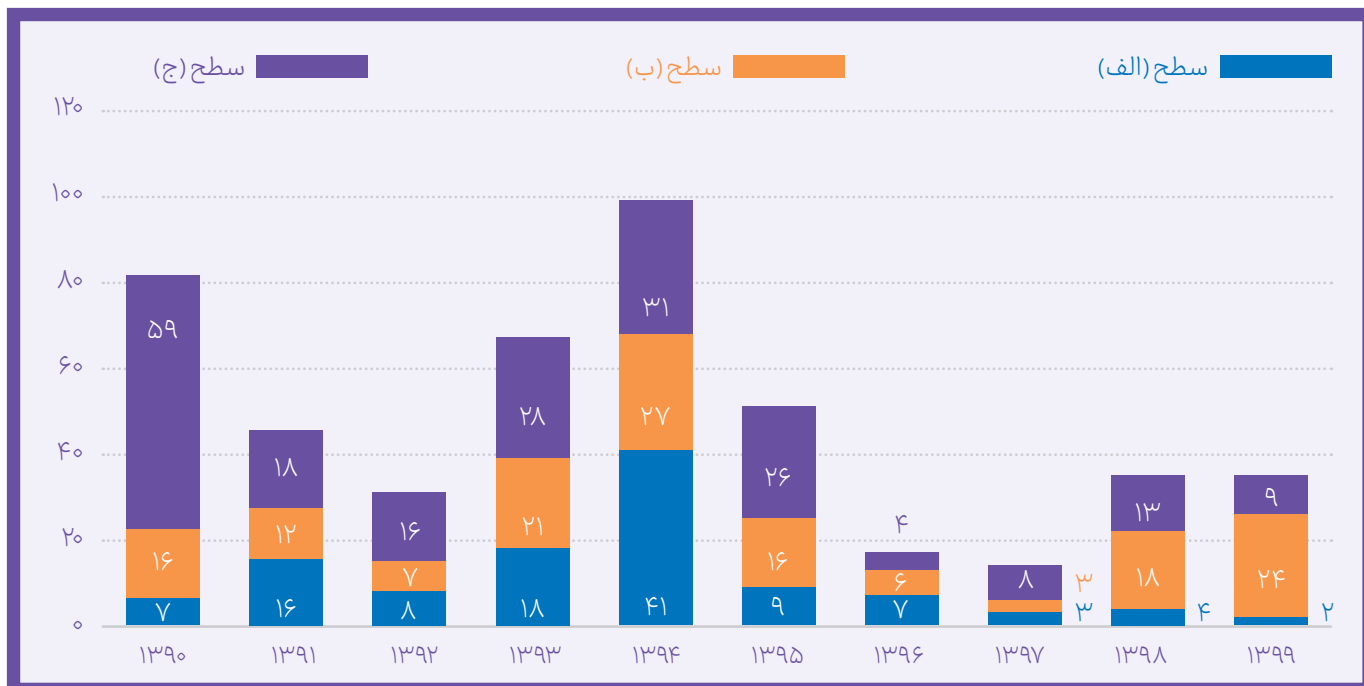
بر اساس آنچه توضیح داده شد، در سال‌های مختلف و تا پایان سال ۱۳۹۹ جمعاً ۱۱۵ گواهی توانمندی تدریس سطح «الف»، ۱۵۰ گواهی سطح «ب» و ۲۱۲ گواهی سطح «ج» صادر شده است. (از آنجا که یک فرد ممکن است بیش از یک بار در این آزمون شرکت کرده و حتی گواهی با سطح متفاوتی دریافت کرده باشد، جمع این اعداد بیش از ۳۸۱ نفری است که تا کنون موفق به دریافت گواهی توانمندی تدریس شده‌اند). بر این اساس، درصد گواهی‌های سطح «الف»، «ب» و «ج» از کل گواهی‌های صادرشده در نمودار ۲-۷ نمایش داده شده است.



نسبت گواهی‌های توانمندی تدریس سطح «الف»، «ب» و «ج» نسبت به تعداد کل گواهی‌های ارائه شده

نمودار ۲-۷

همچنین تعداد گواهی‌های ارائه شده در این سه سطح در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ در نمودار ۲-۸ نمایش داده شده است.



نمودار ۲-۸ تعداد گواهی توانمندی تدریس ارائه شده در سطوح «الف»، «ب» و «ج» (۱۳۹۰-۱۳۹۹)

این مدرسان با برگزاری سمینارها و کارگاه‌های آموزشی می‌توانند از حمایت‌های ستاد نانو بهره‌مند شوند. در اینجا قابل بیان است که اعتبار گواهی توانمندی تدریس دوساله است و تمدید و ارتقای گواهی در صورت فعالیت کافی در تدریس دوره‌های نهادی یا شرکت مجدد در آزمون صورت می‌گیرد. نام افرادی که در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ موفق به کسب گواهی توانمندی تدریس در سطح «الف» شده‌اند در جدول ۲-۷ آمده است.

جدول ۲-۷ نام و مشخصات دریافت‌کنندگان گواهی توانمندی تدریس سطح «الف» (۱۳۹۰-۱۳۹۹)

سال	ردیف	نام مدرس	ردیف	نام مدرس	ردیف	نام مدرس
۹۰	۱	سعید ساعدی	۴	هادی حاجی علی	۶	حسین گیلانی
	۲	فرزاد حسینی نسب	۵	رقیه شمسی	۷	مهدی رفیعی
	۳	محمد علی آبادی فراهانی				
۹۱	۱	میثم هادیان پزوه	۷	محمد عابدی	۱۳	عباس رستمی
	۲	احسان علی نیان	۸	زینب فرشته	۱۴	امیر دارستانی فراهانی
	۳	قادر حسین زاده	۹	آرش معروف	۱۵	بیژن سرخوش
	۴	امین شیرعلی زاده دزفولی	۱۰	سید محمد امینی	۱۶	مسعود خسروی
	۵	محسن سروری	۱۱	امید امیری	۱۷	مریم توحیدی
	۶	محمد رضا لقمان استرکی	۱۲	جابر جاویدی		
۹۲	۱	سید یحیی رهنمایی	۴	علی دهقان همدان	۷	علی رحیمی نژاد
	۲	امیر حسن مهدی زاده مقدم	۵	علی ماجدی	۸	فاطمه عسجدی
	۳	سیده معصومه قاسمی نژاد لیچایی	۶	ابوذر رضانی فرخانی	۹	محمد جعفر مولایی

ادامه جدول ۲-۷

نام و مشخصات دریافت‌کنندگان گواهی توانمندی تدریس سطح «الف» (۱۳۹۹-۱۳۹۰)

سال	ردیف	نام مدرس	ردیف	نام مدرس	ردیف	نام مدرس
۹۳	۱	الهه اسماعیلی	۶	امیدرضایی	۱۰	شکوفه خالقی
	۲	بابک عابدینی عربانی	۷	فرشید عزیزی	۱۱	سید علی موسوی نیا
	۳	محمد رضا قآنی	۸	سید علی معبودی	۱۲	جعفر جلیلیان
	۴	اشکان ذوالریاستین	۹	راضیه تاجری	۱۳	علیرضا فرهادی زاده
	۵	عباس بهروز مغانجوقی				
۹۴	۱	حمیدرضا عرب بافرانی	۹	حسن ملکی	۱۷	فاطمه شهسواری
	۲	امید علی زاده	۱۰	مهران کیانی نیا	۱۸	مریم عبداللهی
	۳	شبتم هاشم زاده	۱۱	سهیل صابونی	۱۹	جلال شبان طاهری
	۴	اکبر قاسمی یک لنگی	۱۲	سروش صحراییان	۲۰	حمید اسدی
	۵	حسین سفردوست هوجقان	۱۳	محسن نهاوندی	۲۱	حمیدرضا اکبرزادگان
	۶	مهدی غضنفری جبین	۱۴	یاسر بهاری	۲۲	مرجان محسنی
	۷	رضا خاوری خراسانی	۱۵	آرش سلطانی نقده	۲۳	نیلوفر ناظری
	۸	فاطمه خاشعی ورنامخواستی	۱۶	قاسم شیراوند		
۹۵	۱	مهدی غضنفری جبین	۴	قادر حسین زاده	۷	سید علی معبودی
	۲	عباس بهروز مغانجوقی	۵	میثم هادیان پزوه	۸	یوسف شلاکه
	۳	علیرضا پیمانی فروشانی	۶	علی ماجدی	۹	علیرضا فرهادی زاده
۹۶	۱	مهدی غضنفری جبین	۴	مجید طالبی	۶	سید علی معبودی
	۲	امیرحسین مهدی زاده مقدم	۵	میثم هادیان پزوه	۷	علی انصاری
	۳	توحید محمودی بادکی				
۹۷	۱	حمیدرضا شاقلائی لور	۲	محمود بیگلری	۳	مرتضی ابادری
۹۸	۱	امیرعلی حریری	۳	هادی سردار آبادی	۴	احسان لطفی نژاد
	۲	پرهام خوشبخت مروی				
۹۹	۱	فاطمه گنجعلی	۲	معصومه چمک		



توسعه ظرفیت‌های نیروی انسانی فعال در نهادهای ترویجی دانشجویی که مطلوب اصلی ستاد نانو از برقراری ارتباط با این نهادها است، نیازمند ایجاد فرصت‌هایی است که در آن‌ها، خود دانشجویان با اجرای اقدامات ترویجی درگیر شوند و علاوه بر بهره‌برداری آموزشی در حوزه فناوری نانو، در ابعاد مختلف اقدامات اجرایی نیز کسب تجربه کنند. همان‌طور که پیش از این نیز اشاره شد، برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو از اولین اقداماتی بود که در همین راستا توسط بنیاد آموزش فناوری نانو اجرایی شد و موجب نظام‌مند شدن اقدامات ترویجی مختلف در حوزه دانشجویی شد. برگزاری سمینارها و کارگاه‌های آموزشی نیز - هرچند مدتی قبل از برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو آغاز شده

بود- از جمله همین اقدامات ترویجی بوده است که عمدتاً معطوف به نیازمندی‌های علمی دانشجویان برای شرکت در مسابقه ملی فناوری نانو شکل گرفت و بعدها به طور کلی‌تر به منظور آموزش پایه‌ای فناوری نانو به دانشجویان علاقه‌مند، پیگیری و توسعه داده شد. در همین راستا، ستاد نانو از برگزاری رویدادهای ترویجی و آموزشی فناوری نانو توسط نهادهای ترویجی حمایت کرده است.

نخستین آیین‌نامه حمایت از گروه‌های مروج دانشجویی از آذرماه ۱۳۸۶ اجرایی شد. مطابق با این آیین‌نامه، هر سمیناری که به منظور ترویج فناوری نانو یا آموزش یکی از زیربخش‌های این فناوری در یکی از دانشگاه‌ها برگزار شده باشد، پس از اینکه از نظر ترکیب سخنرانان، تعداد شرکت‌کنندگان و سرفصل‌های سمینار، مورد ارزیابی قرار گرفت، در ستاد نانو مورد حمایت تشویقی قرار گرفته است. این سمینارها در دو قالب عمومی و تخصصی، در دانشگاه‌های تهران و شهرستان‌ها، مشمول حمایت‌های متفاوتی شده‌اند. مباحث مطرح‌شده در سمینارهای عمومی عمدتاً در راستای برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو، معطوف به آموزش پایه‌ای فناوری نانو و معرفی کاربردهای این فناوری در حوزه‌های مختلف است. سمینارهای تخصصی که برگزاری آن‌ها به پایگاه اینترنتی بنیاد آموزش محول شده است و در ادامه توضیحاتی درباره آن ارائه خواهد شد، به آموزش محتوای تخصصی‌تر حوزه‌های مختلف فناوری نانو و کاربردهای آن می‌پردازند. حمایت‌های بنیاد آموزش فناوری نانو از برگزاری این سمینارها شامل پرداخت حمایت مالی و ارسال محتوای آموزشی همچون فصلنامه فناوری نانو و لوح‌های فشرده ستاد نانو برای مجریان سمینارها می‌شود. گفتنی است از سال ۱۳۹۱ به بعد، رویدادهای ترویجی مورد حمایت، در دو دسته سمینارهای ترویجی و کارگاه‌های آمادگی مسابقه ملی فناوری نانو جای گرفته و مورد حمایت قرار گرفته‌اند. سرفصل‌های محتوایی سمینارهای دانشجویی عبارت‌اند از:

■ آشنایی با فناوری نانو و کاربردها، شامل: اهمیت مقیاس نانو، کاربرد در حوزه‌های مختلف، روش‌های کار و تولید در مقیاس نانو، روش‌های آنالیز نانو ساختارها؛

■ آشنایی با فناوری نانو در ایران، شامل: آشنایی با آخرین وضعیت توسعه فناوری نانو در ایران از نظر علمی، فناوری، شرکت‌ها، بازار و صادرات، آشنایی با شرکت‌های فعال به تفکیک روش‌های ساخت و آنالیز یا به تفکیک حوزه‌های کاربرد؛

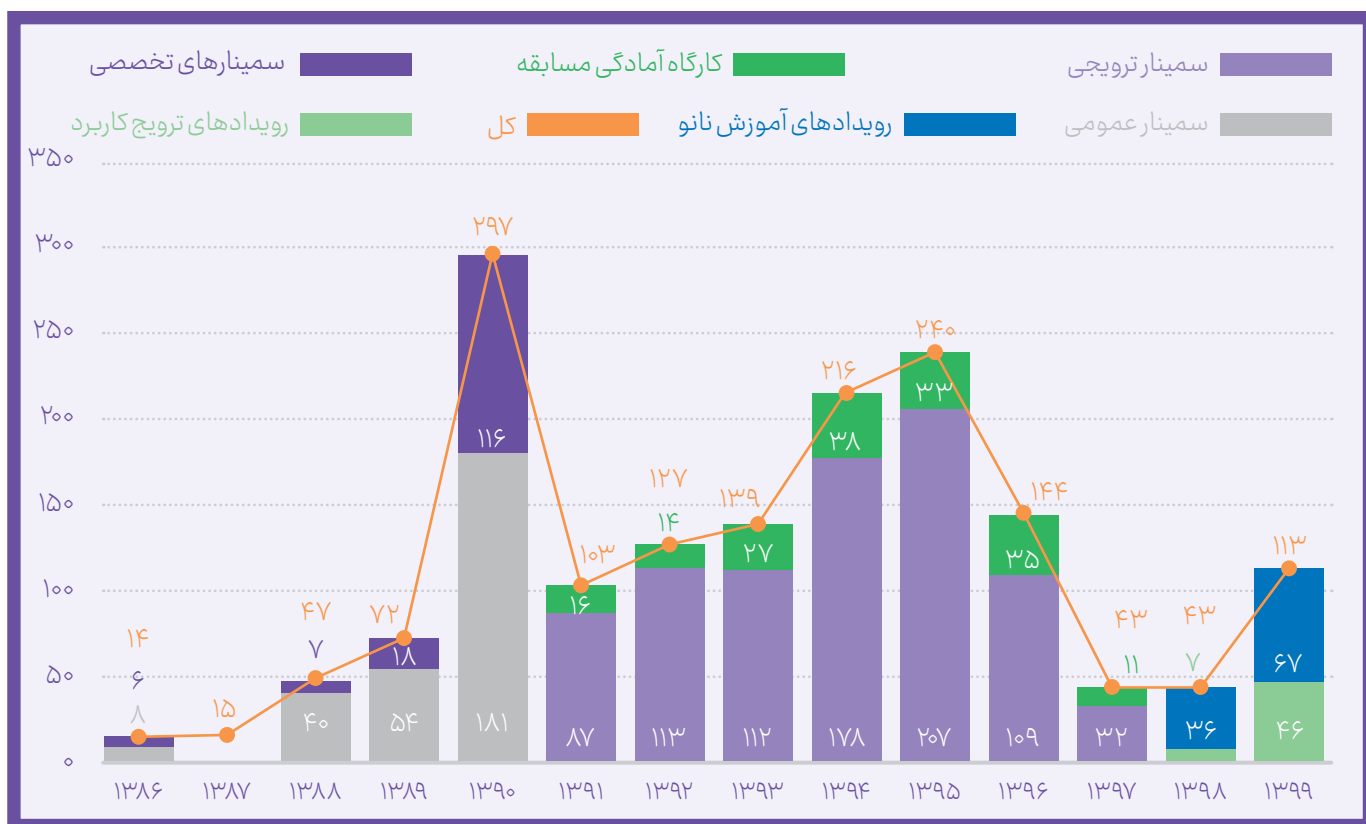
■ برنامه‌ها و ابزارهای ترویج دانشجویی (از جمله مسابقه ملی فناوری نانو)؛

■ شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو، آیین‌نامه‌های حمایت از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی (پایان‌نامه‌ها، مقالات و...) و ابزارهای حمایت از تجاری‌سازی پژوهش‌ها شامل طرح‌های نوآورانه، مسابقات چالش و...

از سال ۱۳۹۸ رویدادهای ترویجی دانشجویی دانشجوایی در دو قالب «رویدادهای آموزش فناوری نانو» و «رویدادهای ترویج کاربرد فناوری نانو» برگزار شده است. رویدادهای آموزش فناوری نانو به دنبال آشناسازی مخاطبان با فناوری نانو و مبانی علمی آن و

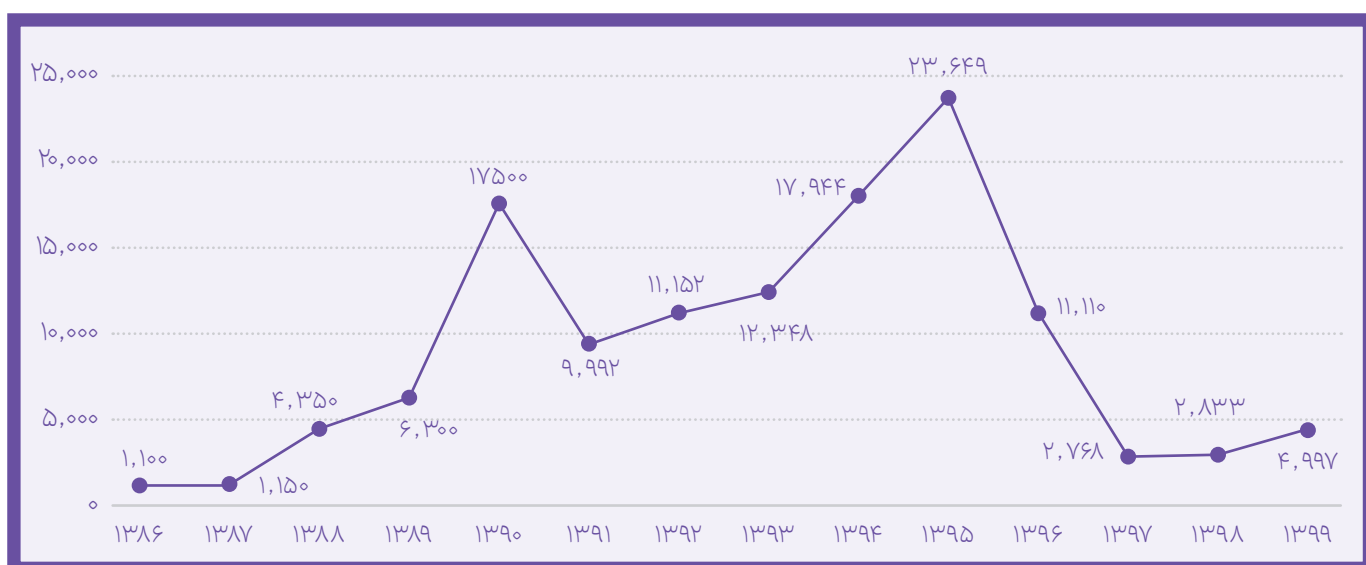


افزایش آمادگی شرکت‌کنندگان مسابقه ملی فناوری نانو هستند. این رویدادها هم به صورت حضوری هم به صورت غیرحضوری (آنلاین) قابل برگزاری است. رویدادهای ترویج کاربرد فناوری نانو با هدف آموزش تخصصی‌تر در حوزه‌های خاص برنامه‌ریزی شده‌اند. تا پایان سال ۱۳۹۹ جمعاً بیش از ۱۶۰۰ رویداد مورد حمایت ستاد توسعه فناوری نانو قرار گرفته است. تعداد رویدادهای حمایت‌شده تا پایان سال ۱۳۹۹ در نمودار ۲-۹ نشان داده شده است.



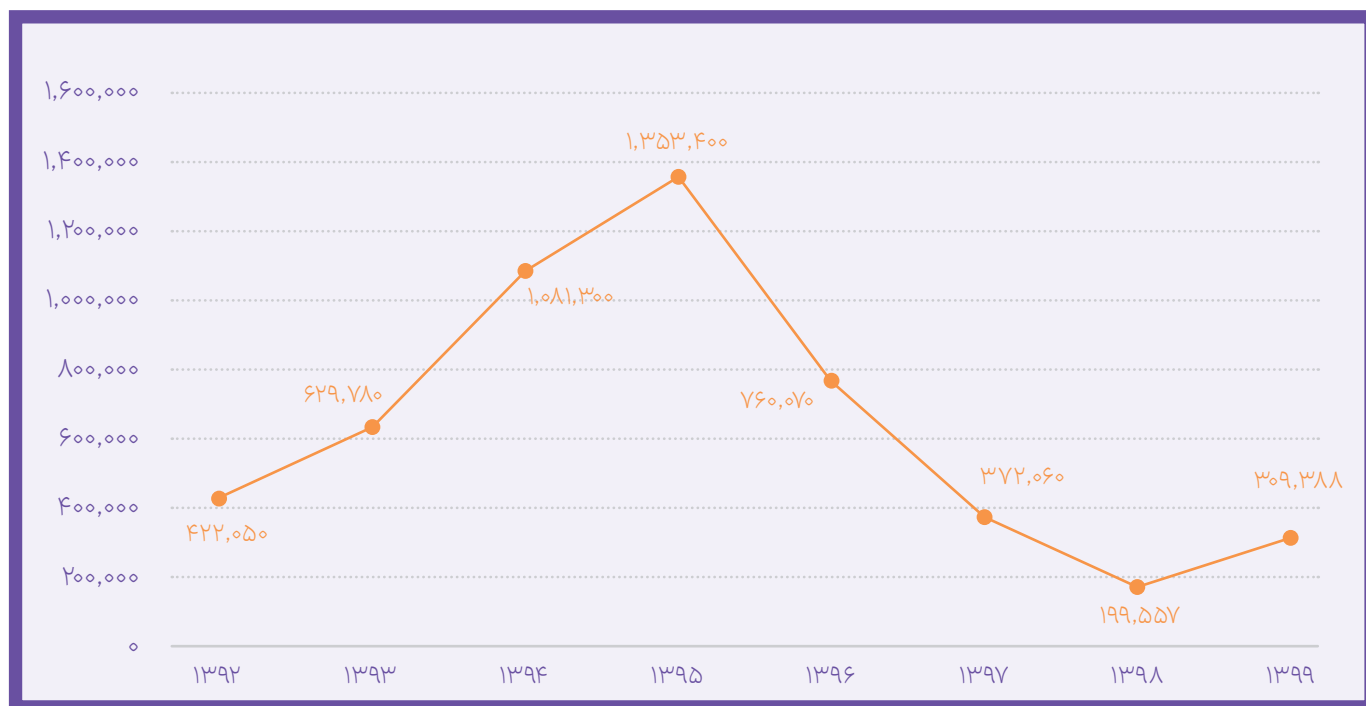
نمودار ۲-۹ تعداد رویدادهای ترویجی دانشجویی حمایت‌شده توسط ستاد نانو تا پایان سال ۱۳۹۹

تا پایان سال ۱۳۹۹ در نتیجه حمایت از این رویدادهای ترویجی، زمینه‌آشنایی بیش از ۱۲۷,۰۰۰ نفر از دانشجویان با فناوری نانو و کاربردهای آن فراهم شده است. روند تعداد نفرات آموزش‌دیده در این رویدادها تا سال ۱۳۹۹ در نمودار ۲-۱۰ قابل مشاهده است.



نمودار ۲-۱۰ تعداد نفرات آموزش‌دیده در رویدادهای ترویجی دانشجویی (۱۳۸۶-۱۳۹۹)

تا پایان سال ۱۳۹۹ حدود ۵ میلیارد و ۱۸۰ میلیون ریال از رویدادهای ترویجی در این حوزه حمایت شده است. روند میزان حمایت از این رویدادها از سال ۱۳۹۲ تا سال ۱۳۹۹ در نمودار ۲-۱۱ قابل مشاهده است.



میزان حمایت از رویدادهای ترویجی دانشجویی (هزار ریال) (۱۳۸۶-۱۳۹۹)

نمودار ۲-۱۱

۲-۲-۱- سمینارهای آموزشی و ترویجی

ستاد نانو به منظور کمک به آشناسازی جامعه علمی کشور با فناوری نانو و پیشرفت‌های کشور در این فناوری و ارتقای نگرش جامعه دانشجویی نسبت به توانمندی‌های کشور در فناوری نانو، از نهادهای ترویجی برگزارکننده سمینار ترویجی و آموزشی با موضوع فناوری نانو، حمایت کرده است. برگزاری سمینارهای آموزشی و ترویجی و آموزشی، ابزاری است برای گفتمان‌سازی و جریان‌سازی نیروی انسانی. یکی از رویکردهای مهم در ستاد نانو فراهم کردن فضا برای فعالیت نیروی انسانی دارای ظرفیت در بخش‌های گوناگون بوده است. حمایت از برگزاری سمینارهای آموزشی و ترویجی نقش مهمی را در ایجاد چنین رویکردی فراهم کرده است. با استفاده از این ابزار، ظرفیت و فضا برای کار کردن کسانی که با ستاد نانو ارتباط مستقیم نداشته‌اند و این ستاد آن‌ها را نمی‌شناخته است، فراهم شده است. از دیگر مزیت‌های اجرایی شدن چنین الگویی، ظرفیت

ایجاد پراکندگی مناسب در سطح کشور است (۲۹).

تدوین آیین‌نامه برای حمایت از برگزاری سمینارها، قاعده و قالبی برای جهت‌دهی به کار مروجان و جلوگیری از کارهای سلیقه‌ای است. آیین‌نامه سدی نیست که هر کسی توانست از این سد عبور کند حمایت شود و هر کس نتوانست، حمایت نشود. رویکرد ستاد نانو در مواجهه با نهاد ترویجی که تازه وارد فضای برگزاری سمینار شده است، رویکردی سهل‌گیرانه و آموزشی است، اما وقتی نهادی به نقطه‌ای برسد که در طول یک سال، تعداد قابل توجهی سمینار برگزار کند، رویکرد ارزیابی کیفی در مواجهه با آن قوی‌تر می‌شود (۲۹).



آن دسته از نهادهای ترویجی ثبت شده در بانک اطلاعات نهادهای ترویجی ستاد نانو که بر اساس ضوابطی خاص، مجاز به برگزاری سمینارهای ترویجی دانشجویی بوده و مشمول دریافت حمایت‌های تشویقی در این زمینه هستند، به عنوان نهادهای ترویجی «مجری» شناخته می‌شوند. کلیه متقاضیان برگزاری سمینارهای ترویجی که تمایل به استفاده از خدمات و حمایت‌های ستاد نانو در این حوزه را دارند، باید اطلاعات خود را در سامانه نهادهای ترویجی ستاد نانو به آدرس اینترنتی www.nano.ir/nsg ثبت نمایند. متقاضیان پس از بررسی و تأیید اطلاعات، می‌توانند از امکانات در نظر گرفته شده در این سامانه برای ثبت درخواست‌ها و تبادل اطلاعات استفاده نمایند. به منظور حمایت از نهادهای ترویجی، علاوه بر حمایت مالی، نشریات ستاد نانو و برخی محتواهای آموزشی در قالب بسته‌های آموزشی با تخفیف و یا به صورت رایگان در اختیار مجریان سمینارها برای توزیع در بین شرکت‌کنندگان قرار گرفته است. مدرسان مورد تأیید برای تدریس در سمینارهای ترویجی، اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو هستند که همان‌طور که پیش از این اشاره شد، به دو گروه زیر تقسیم می‌شوند:

- ۱- افرادی که در آزمون توانمندی تدریس شرکت نموده و گواهی توانمندی تدریس با یکی از ترازهای الف، ب یا ج دریافت نموده‌اند.
- ۲- اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها که راهنمایی حداقل یک پایان‌نامه کارشناسی ارشد یا دکتری مرتبط با فناوری نانو که در ستاد نانو به ثبت رسیده و از حمایت مالی برخوردار شده است را بر عهده داشته‌اند.

۲-۲-۲- کارگاه‌های آمادگی مسابقه ملی دانشجویی

در راستای حمایت‌های تشویقی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو از فعالیت‌های ترویجی و آموزشی فناوری نانو، این ستاد از برگزاری کارگاه‌های آمادگی مسابقه ملی فناوری نانو حمایت کرده است. تمامی داوطلبانی که در مسابقه ملی فناوری نانو ثبت‌نام کرده‌اند، می‌توانند در کارگاه‌های آمادگی مسابقه ملی فناوری نانو شرکت کنند و هیچ الزامی وجود ندارد که داوطلبان شرکت‌کننده در کارگاه‌ها توسط نهاد برگزارکننده کارگاه، در مسابقه ثبت‌نام شده باشند. مجری این کارگاه‌ها، نهادهای ترویجی ثبت شده در بانک اطلاعات نهادهای ترویجی ستاد نانو هستند. مدرسانی هم که توسط ستاد نانو مورد حمایت قرار می‌گیرند عبارت‌اند از اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو.

علاوه بر حمایت مالی از برگزاری کارگاه‌ها، برخی محتواهای آموزشی متناسب با سرفصل‌های مسابقه ملی فناوری نانو با تخفیف و یا به صورت رایگان در اختیار مجریان کارگاه‌ها برای توزیع در بین شرکت‌کنندگان قرار می‌گیرد. حمایت مالی از کارگاه‌های آمادگی مسابقه دانشجویی در دو مرحله صورت گرفته است: در مرحله اول، پس از دریافت گزارش برگزاری کارگاه، مبلغ حمایت مطابق دستورالعمل ارزیابی، تعیین و به حساب مسئول نهاد ترویجی برگزارکننده کارگاه واریز شده است. در مرحله دوم، حمایت تشویقی، پس از برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو و بر اساس امتیاز کسب شده توسط افراد شرکت‌کننده در مسابقه که در این کارگاه آموزش دیده‌اند، تعیین و به حساب مسئول نهاد ترویجی برگزارکننده کارگاه واریز شده است. ارزیابی گزارش‌ها و مستندات ارسالی از کارگاه‌های برگزارشده توسط نهادهای ترویجی بر اساس دو گونه شاخص کمی (مدت زمان کارگاه) و کیفی (کیفیت سخنرانی و انتقال مفاهیم، کیفیت فایل ارائه، اطلاع‌رسانی، ارائه گواهی حضور و برگزاری آزمون) صورت گرفته است.

۲-۲-۳- هفته فناوری نانو



ستاد نانو با هدف معرفی دستاوردهای فناوری نانو به کشور و آشناسازی جامعه دانشگاهی با آیین‌نامه‌ها و حمایت‌های ستاد نانو، از سال ۱۳۹۳ یک هفته خاص از سال تحصیلی را در قالب هفته‌های استانی فناوری نانو (که مختص به ترویج دانشجویی نبوده است)، برای ترویج و آموزش متمرکز فناوری نانو در دانشگاه‌ها اختصاص داده است. برنامه هفته‌های استانی در ابتدا (سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵) به شکل متمرکز و با همکاری ستاد نانو با نهادهای علمی، صنعتی و اجرایی استان‌ها، در حوزه ترویج دانشجویی و صنعتی برگزار شده و برگزاری رویدادهای دانشجویی با کمک نهادهای ترویجی فعال در استان‌ها صورت گرفته است. در جریان این برنامه فعالیت‌هایی از قبیل برگزاری نمایشگاه عکس دستاوردهای فناوری نانو، برگزاری هم‌اندیشی با استادان و

دانشجویان تحصیلات تکمیلی، برگزاری سمینارهای ترویجی و انجام نظرسنجی صورت گرفته است. هرچند از سال ۱۳۹۶ برگزاری هفته‌های استانی فناوری نانو به صورت متمرکز و با همکاری سایر بخش‌های ترویجی در ستاد نانو متوقف شد اما برگزاری هفته نانو در دانشگاه‌ها و در فضای ترویج دانشجویی فناوری نانو ادامه یافت و بر این اساس تا پایان سال ۱۳۹۹، ۳۵ هفته فناوری نانو برگزار شد.



اطلاعات هفته‌های فناوری نانو برگزار شده در استان‌های مختلف تا پایان سال ۱۳۹۹ در جدول ۲-۸ ارائه شده است.

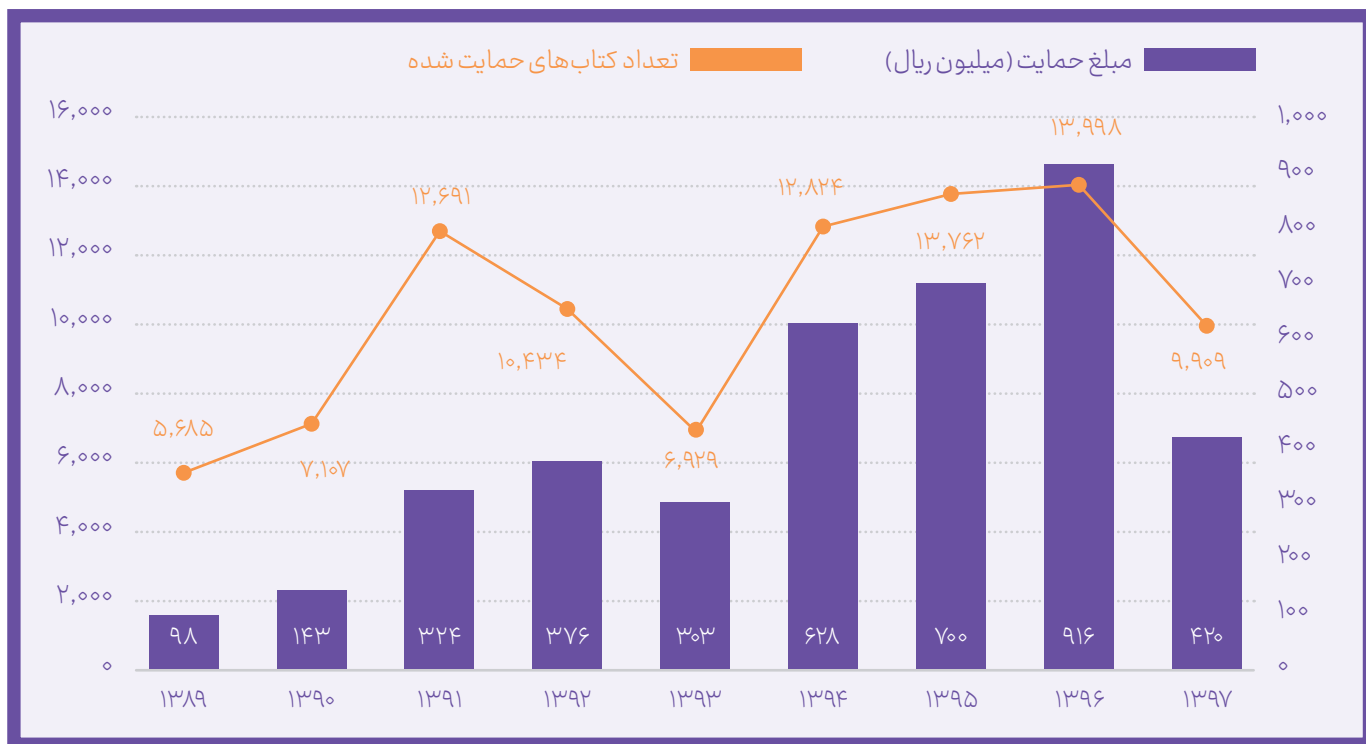
اطلاعات هفته‌های فناوری نانو برگزار شده در استان‌های مختلف (۱۳۹۳-۱۳۹۹)				جدول ۲-۸			
استان	تاریخ برگزاری	ردیف	سال	استان	تاریخ برگزاری	ردیف	سال
خراسان رضوی	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۱۹	۱۳۹۷	قزوین	۹ الی ۱۴ اسفندماه	۱	۱۳۹۳
سمنان	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۲۰		یزد	۳۰ آبان الی ۵ آذر	۲	۱۳۹۴
کردستان	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۲۱		آذربایجان غربی	۱۱ الی ۱۸ آذر	۳	
کرمان	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۲۲		سمنان	۱۵ الی ۲۱ اسفند	۴	
گیلان	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۲۳		خراسان رضوی	۱۱ الی ۱۵ اردیبهشت	۵	۱۳۹۵
مازندران	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۲۴		اردبیل	۳ الی ۶ خرداد	۶	
مرکزی	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۲۵		فارس	۸ الی ۱۳ آبان	۷	
هرمزگان	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۲۶	آذربایجان شرقی	۲۰ الی ۲۷ آبان	۸		
مازندران	۲۳ الی ۲۸ آذر - ۳ تا ۸ اسفند	۲۷	قم	۱ الی ۴ آذر	۹		
بوشهر	۲۳ الی ۲۸ آذر - ۳ تا ۸ اسفند	۲۸	بوشهر	۲۰ الی ۲۵ آذر	۱۰		
تهران	۲۳ الی ۲۸ آذر - ۳ تا ۸ اسفند	۲۹	-	-	-	۱۳۹۶	
آذربایجان شرقی	۲۳ الی ۲۸ آذر - ۳ تا ۸ اسفند	۳۰	۱۳۹۸	اصفهان	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۱۱	۱۳۹۷
ارومیه	۲۳ الی ۲۸ آذر - ۳ تا ۸ اسفند	۳۱		البرز	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۱۲	
خراسان رضوی	۲۳ الی ۲۸ آذر - ۳ تا ۸ اسفند	۳۲		آذربایجان شرقی	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۱۳	
یزد	۲۳ الی ۲۸ آذر - ۳ تا ۸ اسفند	۳۳		آذربایجان غربی	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۱۴	
سمنان	۲۳ الی ۲۸ آذر - ۳ تا ۸ اسفند	۳۴		بوشهر	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۱۵	
سیستان و بلوچستان	۲۳ الی ۲۸ آذر - ۳ تا ۸ اسفند	۳۵		تهران	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۱۶	
به دلیل شیوع بیماری کرونا برگزار نشد				۱۳۹۹	چهارمحال و بختیاری	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	
				خراسان جنوبی	۲۷ بهمن الی ۲ اسفند	۱۸	



۲-۲-۴- نمایشگاه کتاب‌های منتشرشده در حوزه فناوری نانو

از سال ۱۳۸۹ تا سال ۱۳۹۷، با هدف تسهیل دسترسی علاقه‌مندان به فناوری نانو به کتاب‌های منتشرشده در این حوزه و ترغیب ناشران علمی به تولید و انتشار کتاب‌های تخصصی فناوری نانو و همچنین بالا بردن شمارگان کتاب‌های مرتبط با این فناوری، ستاد نانو شرایطی را ایجاد کرده است که علاقه‌مندان بتوانند از آخرین کتاب‌های منتشرشده در این حوزه مطلع شده و آن‌ها را با ۳۰ تا ۵۰ درصد تخفیف تهیه کنند. پیش از اجرای طرح در قالب برگزاری نمایشگاه‌های کتاب در مراکز دانشگاهی، کتاب‌های مرتبط با فناوری نانو از نظر شکلی و محتوایی ارزیابی و در چهار سطح الف، ب، ج و د رتبه‌بندی شده‌اند. وضعیت علمی (با محوریت فناوری نانو)،

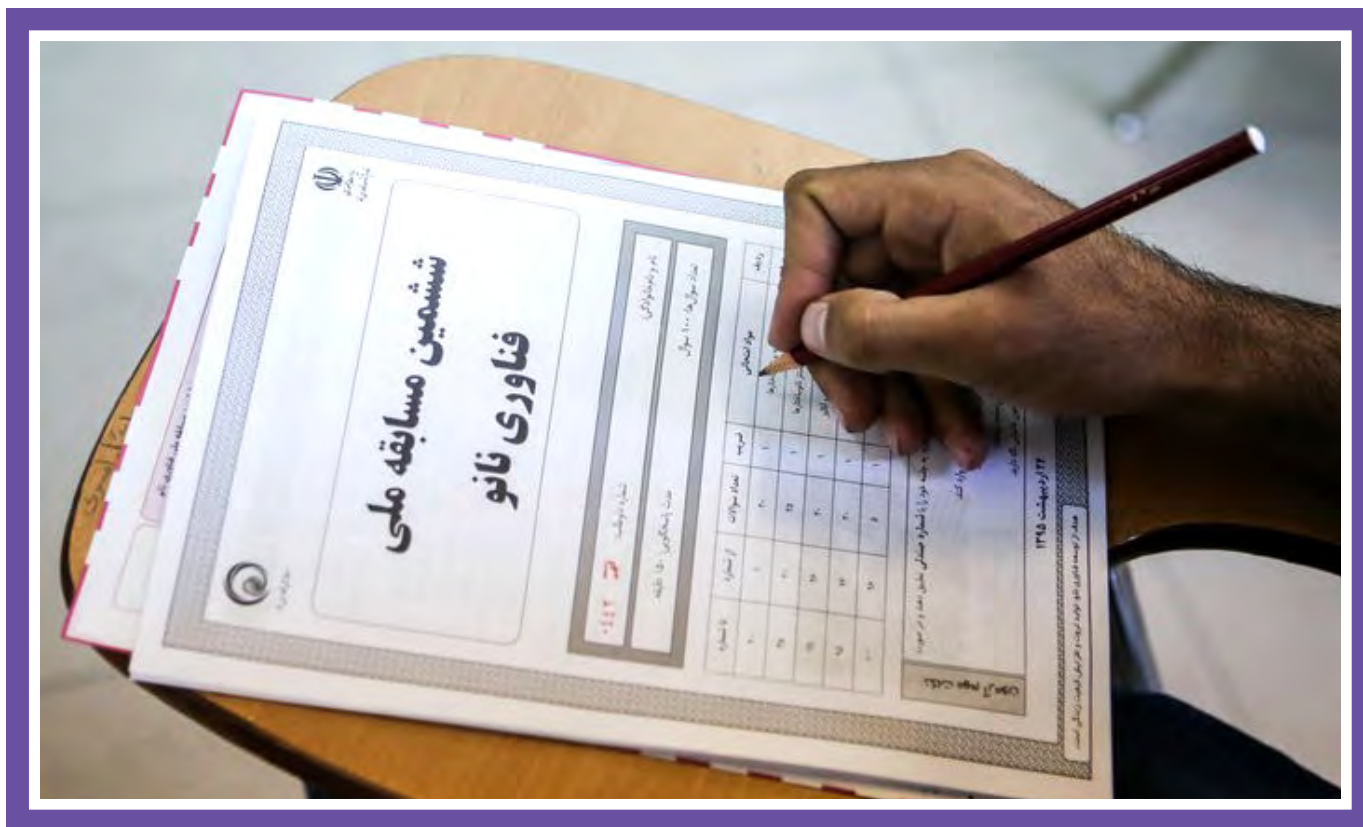
کیفیت نگارشی، میزان تمرکز بر موضوعی مشخص، میزان تمرکز بر سطح خاصی از مخاطب، سوابق نویسنده مرتبط با فناوری نانو، سابقه حمایت از کتاب‌های دیگر با موضوع مشابه، قیمت و کیفیت ظاهری کتاب، از جمله ملاک‌های مدنظر در این ارزیابی بوده‌اند. بر اساس ارزیابی‌های مذکور، کتاب‌های حائز سه سطح اول امتیاز، به ترتیب با ۵۰، ۴۰ و ۳۰ درصد تخفیف در اختیار علاقه‌مندان قرار گرفته‌اند. روند حمایت‌های صورت گرفته از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۹ در نمودار ۲-۱۲ ارائه شده است.



روند حمایت از خرید کتاب در حوزه فناوری نانو (۱۳۸۹-۱۳۹۷)

نمودار ۲-۱۲

برگزاری نمایشگاه‌های کتاب برای اجرایی شدن این طرح در دانشگاه‌های مختلف همواره فرصت مناسبی بوده است تا نهادهای ترویجی نیز با برگزاری کارگاه‌های آموزشی، به معرفی فناوری نانو به دانشجویان بپردازند.



۳- توسعه رقابت‌های دانشجویی فناوری نانو

پس از شکل‌گیری اقدامات اولیه در حوزه ترویج دانشجویی فناوری نانو در سال‌های ابتدایی فعالیت ستاد نانو، ضرورت شکل‌گیری چارچوبی به منظور هدفمند کردن اقدامات ترویجی دانشجویی بیشتر از پیش احساس شد. مشارکت نهادهای ترویجی و دانشجویان در یک رقابت در زمینه فناوری نانو می‌توانست علاوه بر کارایی مذکور، فرصت مناسبی را به منظور تربیت نیروی انسانی در خلال یک فعالیت دانشجویی و رقابت علمی در اختیار بنیاد آموزش فناوری نانو قرار دهد و همچنین زمینه مناسبی را به منظور توسعه و فعال‌سازی نهادهای ترویجی دانشجویی فراهم نماید. «مسابقه ملی فناوری نانو» راهکاری بود که در ابتدا در پاسخ به همین نیاز در سال ۱۳۸۹ ارائه و از سال ۱۳۹۰ اجرایی شد و اجرای آن از زمان آغاز به کار بنیاد آموزش فناوری نانو به عنوان یکی از کارویژه‌های این بنیاد قرار گرفت. «جشنواره آثار رسانه‌ای دانشجویی» و «جشنواره تجارب نو دانشجویی» نیز از جمله رویدادهای رقابتی هستند که در حوزه‌هایی متفاوت با مسابقه ملی فناوری نانو، در ردیف اقدامات ترویجی در حوزه دانشجویی قرار گرفتند. در ادامه به ارائه گزارشی از این اقدامات پرداخته شده است.

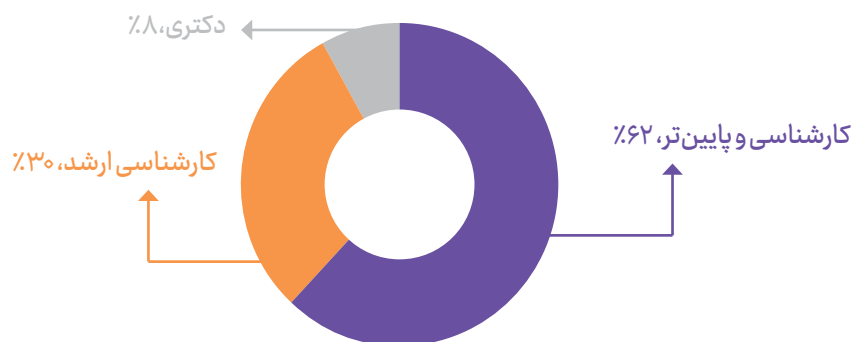
مسابقه ملی فناوری نانو

۱-۳



پس از انجام مطالعات اولیه و رصد فعالیت‌های ترویجی و آموزشی کشورهای مختلف، در سال ۱۳۸۸ ایده برگزاری رقابتی در زمینه فناوری نانو از سوی برخی نهادهای ترویجی دانشجویی فعال در این زمینه ارائه شد. بدین ترتیب، مسابقه ملی فناوری نانو که بزرگ‌ترین رقابت علمی- دانشجویی کشور در زمینه فناوری نانو است، به منظور افزایش میزان آشنایی دانشجویان با فناوری نانو، گسترش آموزش فناوری نانو در دانشگاه‌ها و دیگر مراکز علمی- آموزشی، شناسایی نخبگان فناوری نانو در کشور، ارتقای توانمندی‌های اجرایی و مدیریتی نهادهای ترویجی نانو و نیز، جهت‌دهی به فعالیت‌های آموزشی و حمایت‌های تشویقی ستاد نانو، در سال ۱۳۸۹ با همکاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو، طراحی شد. پس از تبلیغات و اطلاع‌رسانی در این زمینه در همان سال، نخستین دوره از این مسابقه در سال ۱۳۹۰ برگزار شد و برگزاری آن تا سال ۱۳۹۸ طی ۹ دوره ادامه یافت. هرچند برگزاری این مسابقه در سال ۱۳۹۹ به دلیل محدودیت‌های

ناشی از شیوع بیماری کرونا متوقف شد اما برگزاری دهمین دوره از آن در سال ۱۴۰۰ در دستور کار قرار گرفت. مسابقه ملی فناوری نانو علاوه بر ایجاد رقابت میان شرکت‌کنندگان، زمینه را برای توسعه حجم زیادی از اقدامات ترویجی دانشجویی در زمینه فناوری نانو فراهم کرده است. برگزاری کارگاه‌های آمادگی شرکت در مسابقه ملی فناوری نانو، ایجاد شبکه مدرسان فناوری نانو و ارائه گواهی توانمندی تدریس و همچنین برگزاری نانو استارت‌آپ از جمله این رویدادها هستند. به علاوه، این مسابقه بستری مناسب برای رقابت سازنده نهادهای ترویجی فناوری نانو، شرکت‌های آموزشی، مدرسان و متخصصان فناوری نانو برای کیفیت‌بخشی به فرآیند آموزش فناوری نانو و گسترش بیشتر این فناوری. افزایش شناخت پژوهشگران و دانشجویان نسبت به تجهیزات شناسایی در حوزه فناوری نانو و فرهنگ‌سازی برای استفاده از این تجهیزات نیز از دیگر ضرورت‌های برگزاری این مسابقه بوده است. اولین دوره از مسابقه ملی فناوری نانو تنها با محوریت آشنایی با تجهیزات شناسایی در این فناوری برگزار شد اما با تغییراتی که در روند مسابقه در سال‌های بعد اتفاق افتاد، سایر سرفصل‌ها نیز به محورهای برگزاری مسابقه اضافه شده است. این سرفصل‌ها عبارت‌اند از: مفاهیم پایه، نانو ساختارها، روش‌های ساخت و سنتز نانو ساختارها، روش‌ها و تجهیزات شناسایی و آنالیز، کاربردهای فناوری نانو و تجاری‌سازی فناوری نانو. سازوکار اجرای این رویداد به گونه‌ای طراحی شده است که علاوه بر شناسایی افراد با توان دانشی بالا در فناوری نانو، زمینه‌ای را فراهم می‌آورد تا نهادهای دانشجویی بتوانند با نقش‌آفرینی در یک رویداد ملی، مهارت‌های ارتباطی، برنامه‌ریزی و عملیاتی خود را ارتقا دهند. کلیه افراد علاقه‌مند به فناوری نانو در تمامی رشته‌های دانشگاهی مرتبط، دانشجویان، فارغ‌التحصیلان، اساتید، کارمندان و معلمان، امکان حضور در این مسابقه را دارند. ثبت‌نام در این مسابقه به دو صورت انفرادی و گروهی از طریق نهادهای ترویجی انجام شده است. نحوه ثبت‌نام برای اولین دوره از مسابقه (در سال ۱۳۹۰) به شکل حضوری در جشنواره فناوری نانو در سال قبل از آن انجام شد اما از سال ۱۳۹۱ به بعد ثبت‌نام در مسابقه ملی فناوری نانو به صورت اینترنتی انجام شده است. تا پایان سال ۱۳۹۸ تعداد ۳۶۸۱۲ دانشجو در این مسابقه شرکت کرده‌اند. ترکیب مقاطع تحصیلی این تعداد شرکت‌کننده و جنسیت آن‌ها به ترتیب در نمودار ۲-۱۳ و نمودار ۲-۱۴ ارائه شده است.



مقاطع تحصیلی دانشجویان شرکت‌کننده در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)

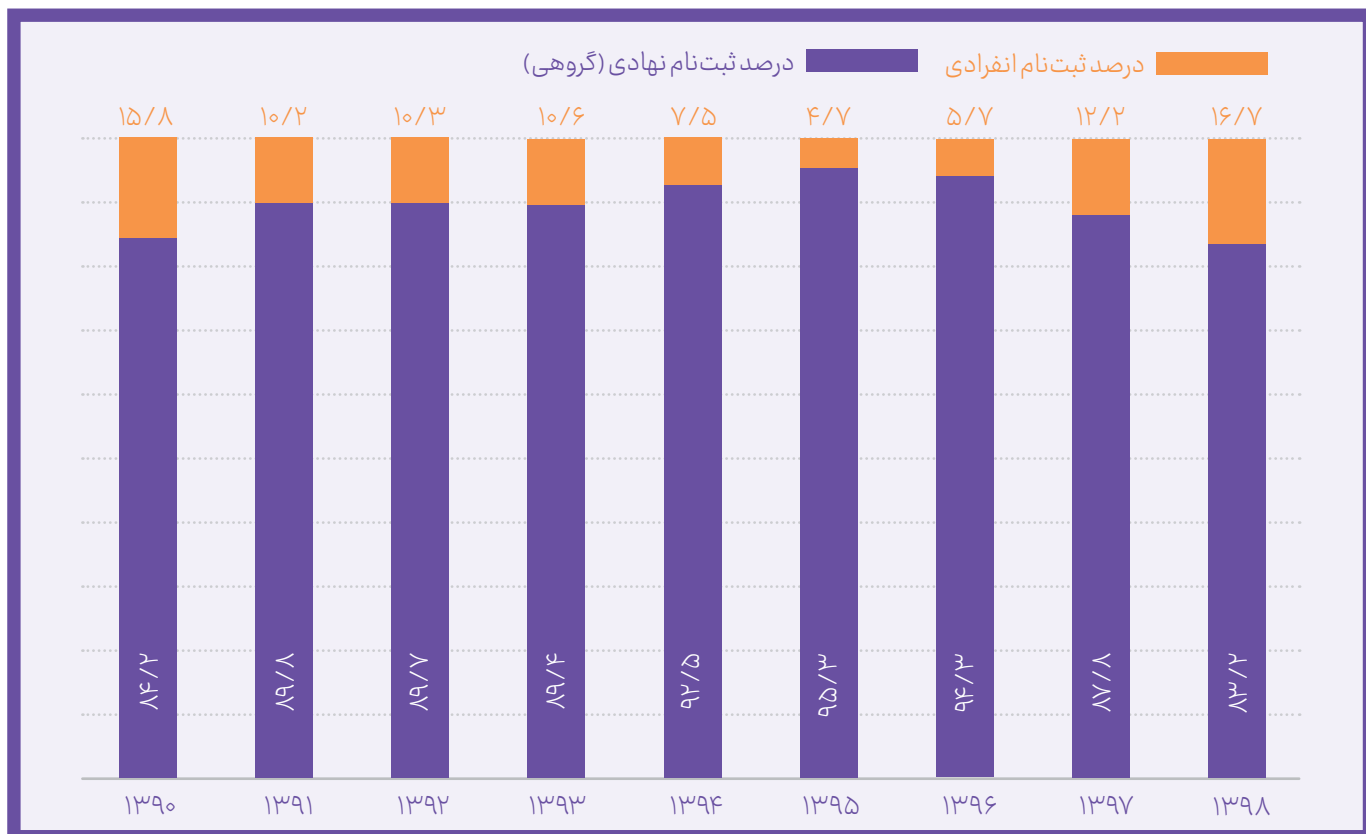
نمودار ۲-۱۳



جنسیت دانشجویان شرکت‌کننده در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)

نمودار ۲-۱۴

در ابتدای شکل‌گیری مسابقه ملی فناوری نانو، ثبت‌نام در این مسابقه تنها از طریق نهادهای ترویجی انجام می‌شد اما پس از گذشت چند دوره از برگزاری این مسابقه، وسعت اطلاع‌رسانی در زمینه برگزاری آن باعث شد که تعداد قابل توجهی از داوطلبان به دلایل مختلف، متقاضی ثبت‌نام در مسابقه بدون مراجعه به نهادهای ترویجی باشند؛ به همین دلیل امکان ثبت‌نام انفرادی نیز فراهم شده است اما در عین حال با قرار دادن مشوق‌هایی مانند ارائه تخفیف ۴۰ الی ۵۰ درصدی برای هزینه ثبت‌نام از طریق نهادهای ترویجی، تلاش شده است تا این ظرفیت به سوی نهادهای ترویجی سوق داده شود. به طور کلی با در نظر گرفتن تعداد شرکت‌کنندگان در تمامی دوره‌های برگزار شده از مسابقه ملی فناوری نانو، ۸۹٫۲ درصد از ثبت‌نام‌ها توسط نهادهای ترویجی و ۱۰٫۸ درصد از آن‌ها به صورت انفرادی انجام شده است. نمودار ۲-۱۶ نمایانگر نوع ثبت‌نام (انفرادی یا گروهی) شرکت‌کنندگان در مسابقه ملی فناوری نانو است.



نوع ثبت‌نام شرکت‌کنندگان در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)

نمودار ۲-۱۶



دور اول مسابقه ملی فناوری نانو در سال ۱۳۹۰ به صورت دومرحله‌ای برگزار شد؛ مرحله اول به صورت تئوری و مرحله دوم در قالب یک آزمون عملی. پیش از برگزاری مرحله دوم نیز یک دوره آموزش عملی برای برگزیدگان مرحله اول برگزار می‌شد. پیش از برگزاری دومین دوره از مسابقه در سال ۱۳۹۱، با برگزاری جلسات هم‌اندیشی با مخاطبان مسابقه و نهادهای ترویجی و بررسی نقاط ضعف و قوت آن، با تک‌مرحله‌ای شدن مسابقه، تغییراتی در روند اجرا، سرفصل‌ها و منابع آزمون اعمال شد؛ اما از سال ۱۳۹۷ به بعد، این مسابقه مجدداً در دو مرحله که مرحله اول آن به شکل مجازی و مرحله دوم آن به شکل حضوری است، برگزار شده است. در اولین دوره از مسابقه (در سال ۱۳۹۰) پس از ثبت‌نام داوطلبان و به منظور ایجاد آمادگی در آن‌ها، نهادهای

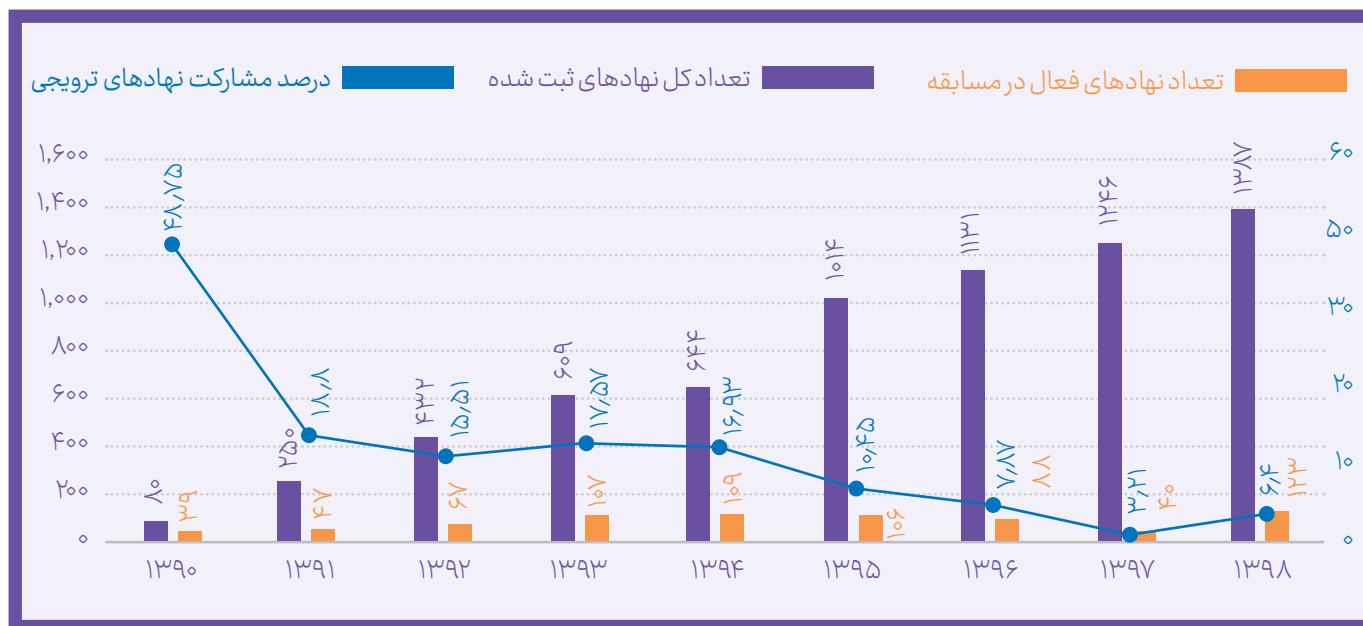
ترویجی تعدادی سیمینارهای تخصصی برای داوطلبان برگزار کردند اما از سال ۱۳۹۱ به بعد به منظور افزایش سطح داوطلبان تعدادی آزمون مجازی آزمایشی نیز برگزار شده است. به علاوه، پس از ثبت نام از داوطلبان و پیش از آغاز فرایند برگزاری مسابقه، تمامی داوطلبانی که در مسابقه ملی فناوری نانو ثبت نام کرده‌اند، می‌توانند در کارگاه‌های آمادگی مسابقه ملی فناوری نانو که توسط نهادهای ترویجی برگزار می‌شوند، شرکت کنند و در پایان، گواهی نامه پایان دوره دریافت کنند. البته هیچ الزامی وجود ندارد که داوطلبان شرکت‌کننده در کارگاه‌ها توسط نهاد برگزارکننده کارگاه، در مسابقه ثبت نام شده باشند. محتوای این کارگاه‌ها متناسب با سرفصل‌هایی است که برای برگزاری مسابقه اعلام شده است. در ادامه به فرایند فعلی برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو به طور مختصر اشاره شده است:

پس از اتمام فرایند ثبت نام در مسابقه و اطلاع‌رسانی درباره منابع، در مرحله اول، سه آزمون آنلاین در بستر پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو برگزار می‌شود که نتیجه آن تأثیری بر مرحله دوم مسابقه ندارد بلکه تنها در صورت کسب حداقل امتیاز، داوطلب می‌تواند در مرحله دوم شرکت کند. سطح سؤالات آزمون‌های مرحله اول نسبتاً آسان در نظر گرفته شده است چرا که همان‌طور که گفته شد، هدف از برگزاری آن، غربال اولیه شرکت‌کنندگان در مسابقه بر اساس آمادگی اولیه برای حضور در مرحله دوم است.

پیش از برگزاری مرحله اول و به منظور آمادگی شرکت‌کنندگان، ۵ آزمون آزمایشی (متناسب با ۵ سرفصل اصلی سؤالات مرحله اول) برگزار می‌شود. یک آزمون نیز به عنوان آزمون آزمایشی جامع حاوی همه این سرفصل‌ها برگزار می‌شود. پس از برگزاری مرحله اول، داوطلبانی که حد نصاب لازم را کسب کرده باشند می‌توانند در مرحله دوم مسابقه از طریق پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو ثبت نام کنند.

پس از اطلاع‌رسانی درباره منابع مرحله دوم، دو آزمون آزمایشی آنلاین نیز به منظور آمادگی بیشتر داوطلبان برای شرکت در مرحله دوم برگزار می‌شود. همان‌طور که اشاره شد، آزمون مرحله دوم مسابقه ملی فناوری نانو به صورت حضوری و در قالب حدود ۱۰۰ سؤال در ۵ سرفصل برگزار می‌شود و برگزیدگان نهایی مسابقه بر اساس امتیاز کسب‌شده در این مرحله انتخاب می‌شوند.

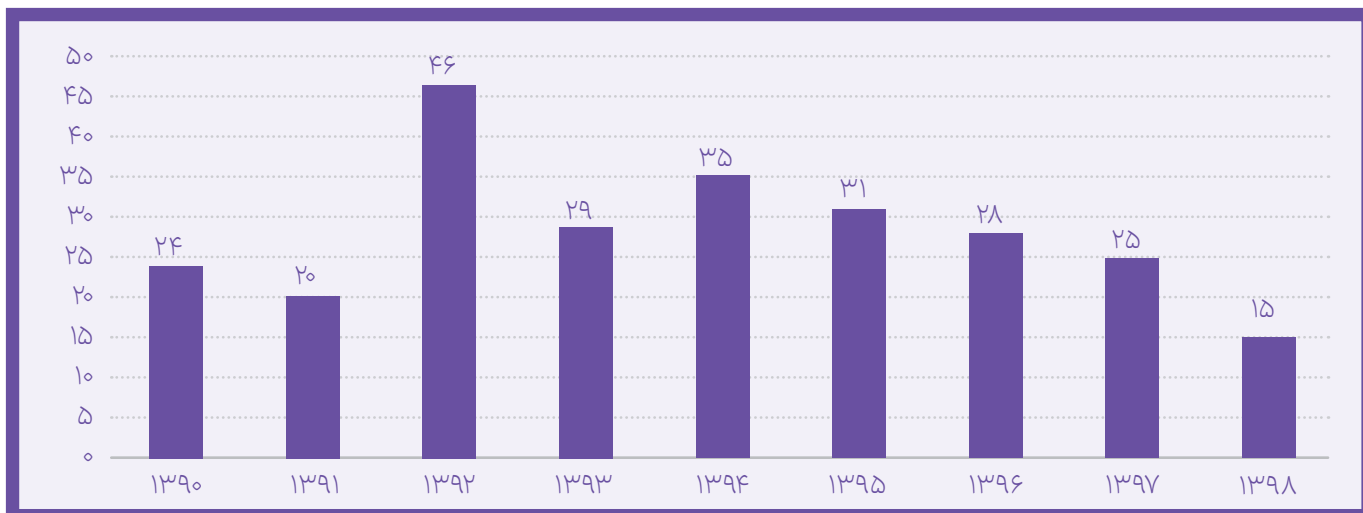
همان‌طور که گفته شد، نهادهای ترویجی در دستیابی به اهداف برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو و همچنین فرایند اجرای آن نقشی محوری دارند. تعداد کل نهادهای ترویجی و نهادهای ترویجی فعال و درصد مشارکت این نهادها در دوره‌های مختلف برگزاری این مسابقه در نمودار ۲-۱۷ نمایش داده شده است.



نمودار ۲-۱۷ تعداد کل نهادهای ثبت شده و نهادهای فعال و درصد مشارکت این نهادها در برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)

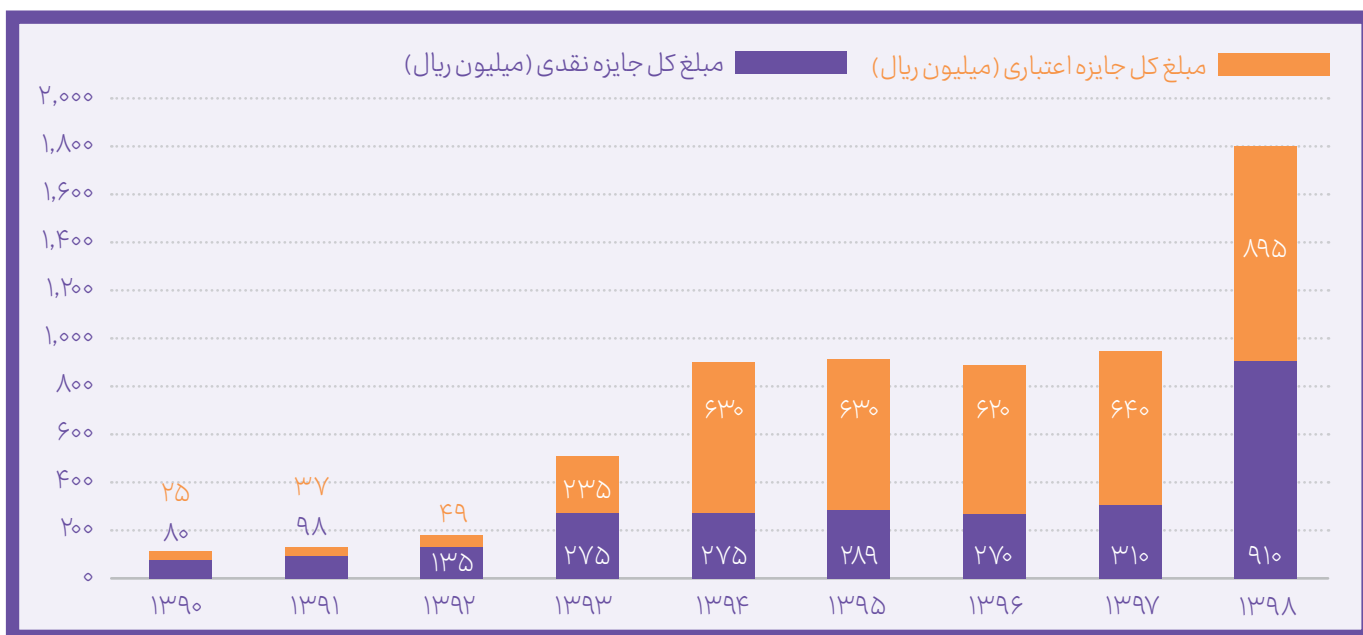


برگزیدگان نهایی مسابقه ملی فناوری نانو در دو گروه «مقطع کارشناسی و پایین تر» و «تحصیلات تکمیلی» با دریافت جوایز نقدی و اعتبار استفاده از خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو مورد تقدیر قرار گرفته‌اند. همچنین بر اساس توافق صورت گرفته با بنیاد ملی نخبگان، ۱۰ برگزیده نخست مسابقه ملی نانو - از دوره پنجم به بعد - از تسهیلات اعطایی بنیاد ملی نخبگان بهره‌مند شده‌اند. تا پایان سال ۱۳۹۸، ۲۵۳ نفر از شرکت‌کنندگان به عنوان برگزیده مسابقه معرفی شده و از آن‌ها تقدیر به عمل آمده است. تعداد برگزیدگان نهایی این مسابقه در سال‌های مختلف در نمودار ۲-۱۸ نشان داده شده است.



نمودار ۲-۱۸ تعداد برگزیدگان نهایی مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)

میزان این جوایز نقدی و اعتباری به منظور تقدیر از برگزیدگان مسابقه ملی فناوری نانو در دوره‌های مختلف برگزاری این رقابت در نمودار ۲-۱۹ نشان داده شده است.



نمودار ۲-۱۹ میزان جوایز نقدی و اعتباری اعطا شده به برگزیدگان مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)



همچنین اسامی ۱۰ برگزیده اول در مسابقه ملی فناوری نانو در سال‌هایی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ در جدول ۲-۹ نمایش داده شده است.

اسامی برگزیدگان مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰)

جدول ۲-۹

رشته	مقطع	نام و نام خانوادگی	رتبه	سال
فناوری نانو	کارشناسی ارشد	قادر حسین زاده	۱	۹۰
فناوری نانو	کارشناسی ارشد	اسماعیل میرزایی	۲	
مهندسی مواد	دکتری تخصصی	علی احمدی	۳	
فناوری نانو	کارشناسی ارشد	آرش معروف	۴	
فناوری نانو	کارشناسی ارشد	محسن افسری ولایتی	۵	
فناوری نانو	کارشناسی ارشد	عباس رستمی	۶	
فناوری نانو	دکتری تخصصی	محمود صمدپور	۷	
فیزیک	دکتری تخصصی	رضارسولی	۸	
فناوری نانو	دکتری تخصصی	حسن ملکی	۱	۹۱- کارشناسی ارشد و دکتری
فناوری نانو	کارشناسی ارشد	امید علی زاده	۲	
فناوری نانو	دکتری تخصصی	قادر حسین زاده	۳	
فناوری نانو	کارشناسی ارشد	بیژن سرخوش	۴	
شیمی	کارشناسی ارشد	امیر دارستانی فراهانی	۵	
شیمی	کارشناسی	میثم هادیان پزوه	۱	۹۱- کارشناسی و پایین تر
شیمی	کارشناسی	مجید نوبخت	۲	
شیمی	کارشناسی	قادر بابایی	۳	
فیزیک	کارشناسی	سهیلا صابری علی آبادی	۴	
فیزیک	کارشناسی	مهران واقعیان	۵	
مهندسی فناوری نانو	کارشناسی ارشد	امیر حسن مهدی زاده مقدم	۱	۹۲- کارشناسی ارشد و دکتری
مهندسی مواد	دکتری تخصصی	محمد جعفر مولایی	۲	
نانوفناوری پزشکی	کارشناسی ارشد	علی رحیمی نژاد	۳	
پزشکی	دکتری عمومی	ابوذر رضانی فرخانی	۴	
مهندسی مواد	دکتری تخصصی	فاطمه عسجدی	۵	
فیزیک	کارشناسی	حمیدرضا اکبرزادگان	۱	۹۲- کارشناسی و پایین تر
مهندسی مکانیک	کارشناسی	سودا بشیری	۲	
مهندسی شیمی	کارشناسی	محمد رضا بسکابادی	۳	
شیمی	کارشناسی	میثم هادیان پزوه	۴	
مهندسی هسته ای	کارشناسی	شهناز قاسمیان صفایی	۵	

ادامه جدول ۲-۹

اسامی برگزیدگان مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۸)

سال	رتبه	نام و نام خانوادگی	مقطع	رشته
۹۳- کارشناسی ارشد و دکتری	۱	عباس رستمی	دانشجوی دکتری تخصصی	مهندسی فناوری نانو
	۲	قادر حسین زاده	دانشجوی دکتری تخصصی	نانوشیمی
	۳	محمد جعفر مولایی	دکتری تخصصی	مهندسی مواد
	۴	سید علی معبودی	دکتری تخصصی	مهندسی فناوری نانو
	۵	عباس بهروز مغانجوقی	کارشناسی ارشد	شیمی
۹۳- کارشناسی و پایین تر	۱	رضا خاوری خراسانی	دانشجوی کارشناسی	مهندسی مواد
	۲	شایان شاهسواری	دانشجوی کارشناسی	مهندسی شیمی
	۳	هومن بخشی	دانشجوی کارشناسی	مهندسی شیمی
	۴	صهبا خرمی	کارشناسی	مهندسی مواد
	۵	سپهر صانعی	دیپلوم	ریاضی
۹۴- کارشناسی ارشد و دکتری	۱	میثم هادیان پزوه	دانشجوی کارشناسی ارشد	نانوشیمی
	۲	قادر حسین زاده	دانشجوی دکتری تخصصی	نانوشیمی
	۳	محمد عابدی	دانشجوی دکتری تخصصی	مهندسی فناوری نانو
	۴	حمیدرضا شاقلانی لور	دانشجوی دکتری تخصصی	نانوشیمی
	۵	عباس رستمی	دانشجوی دکتری تخصصی	مهندسی فناوری نانو
۹۴- کارشناسی و پایین تر	۱	رضا خاوری خراسانی	دانشجوی کارشناسی	مهندسی مواد
	۲	محمد نیکنام صفری	دانشجوی کارشناسی	مدیریت
	۳	رضا نیکویی زاده	دانشجوی کارشناسی	مدیریت
	۴	شایان شاهسواری	دانشجوی کارشناسی	مهندسی شیمی
	۵	سید علی موسوی نیا	دانشجوی کارشناسی	مهندسی ایمنی
۹۵- کارشناسی ارشد و دکتری	۱	عباس رستمی	دانشجوی دکتری تخصصی	مهندسی فناوری نانو
	۲	مهدی غضنفری	دکتری تخصصی	فیزیک
	۳	قادر حسین زاده	دانشجوی دکتری تخصصی	نانوشیمی
	۴	سجاد محمودپور قمصر	دانشجوی دکتری تخصصی	مهندسی فناوری نانو
	۵	میثم هادیان پزوه	دانشجوی کارشناسی ارشد	نانوشیمی
۹۵- کارشناسی و پایین تر	۱	یوسف شلاکه	دانشجوی کارشناسی	پزشکی
	۲	علی انصاری	دانشجوی کارشناسی	پزشکی
	۳	سید علی موسوی نیا	دانشجوی کارشناسی	مهندسی بازرسی فنی

اسامی برگزیدگان مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰)

ادامه جدول ۲-۹

سال	رتبه	نام و نام خانوادگی	مقطع	رشته
۹۵- کارشناسی و پایین تر	۴	شایان شاهسواری	دانشجوی کارشناسی	مهندسی شیمی
	۵	رضا خاوری خراسانی	دانشجوی کارشناسی	مهندسی مواد
۹۶- کارشناسی ارشد و دکتری	۱	علی ماجدی	دکتری تخصصی	نانو شیمی
	۲	مجید طالبی	دانشجوی دکتری تخصصی	مهندسی فناوری نانو
	۳	رضا خاوری خراسانی	دانشجوی کارشناسی	مهندسی مواد
	۴	امیرحسین مهدی زاده مقدم	کارشناسی ارشد	مهندسی فناوری نانو
	۵	سجاد محمودپور قمصر	دانشجوی دکتری تخصصی	مهندسی فناوری نانو
۹۶- کارشناسی و پایین تر	۱	ابوالفضل زارع بیدکی	دانشجوی کارشناسی	مهندسی مواد
	۲	مرتضی اباذری	دانشجوی دکتری عمومی	داروسازی
	۳	شبنم آفاقی	دانشجوی کارشناسی	مهندسی پزشکی
	۴	محمد فرهادپور	دانشجوی کارشناسی	مهندسی مواد
	۵	پوریا پریداش	دانشجوی کارشناسی	مهندسی مواد
۹۷- کارشناسی ارشد و دکتری	۱	محمود بیگلری	کارشناسی ارشد	مهندسی فناوری نانو
	۲	حمیدرضا شاقلائی لور	دکتری تخصصی	نانوشیمی
	۳	مرتضی اباذری	دانشجوی دکتری تخصصی	نانوفناوری دارویی
	۴	میثم هادیان پزوه	دانشجوی دکتری تخصصی	نانوشیمی
	۵	علی انصاری	دانشجوی دکتری عمومی	پزشکی
۹۷- کارشناسی و پایین تر	۱	ابوالفضل زارع بیدکی	دانشجوی کارشناسی	مهندسی مواد
	۲	آرش باقرپور	دانشجوی دکتری عمومی	پزشکی
	۳	نیما معصومی	دانشجوی دکتری عمومی	پزشکی
	۴	یوسف شلاگه	دانشجوی دکتری عمومی	پزشکی
	۵	آبتین قاسمپور	متوسطه دوم	دانش آموز
۹۸- کارشناسی ارشد و دکتری	۱	سینا عمرانی	کارشناسی ارشد	مهندسی نفت
	۲	فرید مصطفایی	دکتری تخصصی	نانوفناوری دارویی
	۳	امید باقری	کارشناسی	مهندسی مواد
	۴	احد بهشتی کویج	دکتری تخصصی	شیمی
	۵	هادی سردارآبادی	دکتری تخصصی	نانوفناوری پزشکی
۹۸- کارشناسی و پایین تر	۱	مرضیه میراب	کارشناسی	علوم تربیتی

ادامه جدول ۲-۹ اسامی برگزیدگان مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰)

سال	رتبه	نام و نام خانوادگی	مقطع	رشته
۹۸- کارشناسی و پایین تر	۲	فاطمه خسرونژاد	کارشناسی	مهندسی مواد
	۳	رضوان جعفری	کارشناسی	شیمی
	۴	مسعود شجاعی	کارشناسی	مهندسی مکانیک
	۵	ابوالفضل غلامی	کارشناسی	مهندسی مکانیک



در تمامی ادوار برگزاری مسابقه فناوری نانو، عملکرد نهادهای ترویجی نیز از نظر مشارکت در برگزاری این مسابقه ارزیابی و رتبه بندی شده است. بر اساس آخرین آیین نامه ای که در ستاد نانو مبنای ارزیابی نهادهای ترویجی در مسابقه ملی فناوری نانو قرار گرفته است، تنها فعالیت های اجرایی نهادهای ترویجی مورد ارزیابی قرار می گیرند و کیفیت آموزشی فعالیت آنان یا نتایج شرکت کنندگان ملاک ارزیابی نیست. از آنجایی که موقعیت علمی دانشگاه و شهر یک نهاد ترویجی، تأثیر زیادی بر رتبه شرکت کنندگان و توانمندی علمی آنان خواهد گذاشت، اعمال معیارهای کیفی از قبیل میزان قبولی داوطلبان یا رتبه آنان نوعی بی عدالتی میان نهادهای ترویجی مختلف پدید خواهد آورد. نهادهای ترویجی برتر در مسابقه ملی فناوری نانو در تمام دوره های برگزاری این مسابقه در جدول ۲-۱۰ معرفی شده اند.

جدول ۲-۱۰ نهادهای ترویجی برتر در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰)

رتبه	نهاد ترویجی برتر	رتبه	نهاد ترویجی برتر
سال ۱۳۹۰			
۱	انجمن علمی دانشجویی علوم و فناوری نانو دانشگاه شیراز	۴	نانوزیست فناوری آپادانا
۲	انجمن علمی فناوری نانو دانشگاه تربیت مدرس	۵	شرکت نواندیشان فناوری نانو
۳	انجمن نانوفناوری دانشگاه علم و صنعت	۶	بسیج دانشجویی دانشکده نساجی دانشگاه امیرکبیر
سال ۱۳۹۱			
۱ از نظر امتیاز کل	مرکز نانوفناوری شهید چمران	۱ از نظر امتیاز میانگین	انجمن علمی دانشجویی علوم و فناوری نانو دانشگاه شیراز
۲ از نظر امتیاز کل	انجمن علمی دانشجویی علوم و فناوری نانو دانشگاه شیراز	۲ از نظر امتیاز میانگین	مرکز نانوفناوری شهید چمران
۳ از نظر امتیاز کل	انجمن فناوری نانو دانشگاه آزاد اسلامی واحد میناب	۳ از نظر امتیاز میانگین	انجمن فناوری نانو دانشگاه آزاد اسلامی واحد میناب
سال ۱۳۹۲			
۱	مرکز نانوفناوری شهید چمران	۶	انجمن نانوفناوری دانشگاه صنعتی امیرکبیر

نهادهای ترویجی برتر در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰)

ادامه جدول ۲-۱۰

رتبه	نهادهای ترویجی برتر	رتبه	نهادهای ترویجی برتر
۲	انجمن علمی دانشجویی علوم و فناوری نانو دانشگاه شیراز	۷	شرکت نانوفناور فاران
۳	انجمن فناوری نانو دانشکده شیمی دانشگاه اصفهان	۸	انجمن نانوفناوری دانشگاه رازی کرمانشاه
۴	انجمن نانو دانشگاه شهید باهنر کرمان	۹	تیم تحقیقاتی دانشجویی فناوری نانو دانشگاه آزاد قم
۵	پژوهشکده فناوری نانو دانشگاه سیستان و بلوچستان	۱۰	گروه پژوهشی نانو پودرهای پویا
سال ۱۳۹۳			
۱	مرکز نانوفناوری شهید چمران (استان تهران)	۴	آموزشگاه چکامه
۲	انجمن نانوفناوری دانشگاه آزاد ورامین پیشوا	۵	بسیج دانشجویی دانشگاه آزاد علوم دارویی
۳	شرکت نانوفناور فاران	۶	مرکز نانوفناوری شهید چمران (استان مرکزی)
۷	گروه شیمی دانشکده علوم پایه دانشگاه ایلام	۹	انجمن علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول
۸	انجمن علمی نانو دانشگاه شهید باهنر کرمان	۱۰	انجمن علمی شیمی دانشگاه شهید چمران اهواز
سال ۱۳۹۴			
۱	شرکت پویا پژوهان پرنیان	۶	شرکت نانوسان
۲	مرکز نانوفناوری شهید چمران (استان تهران)	۷	مرکز نانوفناوری شهید چمران (استان زنجان)
۳	هسته نانوفناوری بسیج دانشجویی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا	۸	انجمن نانو مکانیک دانشگاه پیام نور مرکز لرستان
۴	موسسه آموزشی آما و پشتیبانی شهید دستواره	۹	پژوهشکده علوم و فناوری نانو دانشگاه کاشان
۵	انجمن علمی نانو دانشگاه شهید باهنر کرمان	۱۰	انجمن علمی دانشجویی نانو دانشگاه شریف
سال ۱۳۹۵			
۱	شرکت نانوسان	۶	انجمن علمی دانشجویی نانو دانشگاه شریف
۲	شرکت مینا پژوهان فناوری های نوین آتیه	۷	موسسه آموزشی آما و پشتیبانی شهید دستواره
۳	کانون توسعه علوم و فناوری نانو بسیج دانشجویی خراسان رضوی	۸	آموزشگاه علمی آزاد سنجش خرداد
۴	مرکز نانوفناوری شهید رنجبر بسیج دانشجویی استان فارس	۹	کارگروه فناوری نانو دانشگاه پیام نور مرکز ارسق
۵	انجمن علمی نانو دانشگاه شهید باهنر کرمان	۱۰	شرکت صنعت پژوهان کوشای سپاهان
سال ۱۳۹۶			
۱	شرکت سرآمد علم آینده	۵	کارگروه فناوری نانو دانشگاه صنعتی قم

ادامه جدول ۲-۱۰ نهادهای ترویجی برتر در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۸-۱۳۹۰)

رتبه	نهاد ترویجی برتر	رتبه	نهاد ترویجی برتر
۲	کانون توسعه علوم و فناوری نانو بسیج دانشجویی خراسان رضوی	۶	اداره آموزش پرورش ناحیه ۳ شیراز
۳	مرکز ترویج و تحقیقات فناوری نانو دانشگاه آزاد اسلامی استان مرکزی	۷	شرکت بینا مواد پارس
۴	شرکت نانوسان	۸	انجمن نانوفناوری ایران (شعبه استان اردبیل)
۹	انجمن علمی نانو دانشگاه شهید باهنر کرمان	۱۰	انجمن علمی دانشجویی نانو دانشگاه شریف
سال ۱۳۹۷			
۱	شرکت سرآمد علم آینده	۶	انجمن علمی مهندسی علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی سهند تبریز
۲	کانون توسعه علوم و فناوری نانو استان خراسان رضوی	۷	کارگروه فناوری نانو دانشگاه مراغه
۳	کانون برگزیدگان باشگاه نانو	۸	مرکز تحقیقات علوم و مهندسی نانو دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان
۴	شرکت نانوسان	۹	انجمن علمی دانشجویی نانو دانشگاه شریف
۵	انجمن نانوفناوری ایران (شعبه استان اردبیل)	۱۰	انجمن شیمی دانشگاه پیام نور مرکز تهران شرق
سال ۱۳۹۸			
۱ در منطقه یک	انجمن علمی دانشکده شیمی دانشگاه صنعتی اصفهان	۱ در شرکت های آموزشی	شرکت سرآمد علم آینده
۲ در منطقه یک	انجمن علمی دانشجویی نانو دانشگاه شهید بهشتی	۲ در شرکت های آموزشی	شرکت تحقیقاتی پژوهش و فناوری کیمیا پژوه آفاق کویر
۳ در منطقه یک	انجمن علمی دانشجویی نانو دانشگاه صنعتی شریف	۳ در شرکت های آموزشی	کلینیک علوم و نانوفناوری
۱ در منطقه دو	انجمن علمی دانشجویی فناوری های نوین دانشگاه مازندران	۱ در مراکز آموزشی	دبیرخانه فناوری نانو استان خراسان رضوی
۲ در منطقه دو	انجمن علمی نانو تکنولوژی دانشگاه کاشان	۲ در مراکز آموزشی	کانون برگزیدگان باشگاه نانو
۳ در منطقه دو	نهاد ترویجی نانو تک (دانشگاه صنعت نفت اهواز)	۳ در مراکز آموزشی	کمیته فناوری نانو انجمن علمی - آموزشی دبیران فیزیک استان کرمان
۱ در منطقه سه	انجمن نانوفناوری مرکز آموزش علمی کاربردی دهلران	۳ در منطقه سه	انجمن فناوری نانو مجتمع آموزش عالی اسفراین
۲ در منطقه سه	انجمن شیمی دانشگاه پیام نور مرکز فریمان		

همان طور که در جدول ۲-۱۰ مشاهده می شود، از سال ۱۳۹۸، با جدا کردن نهادهای ترویجی غیردانشجویی از نهادهای ترویجی دانشجویی و همچنین دسته بندی نهادهای ترویجی دانشجویی در سه منطقه، نهادهای ترویجی برگزیده در ۵ گروه معرفی شده اند. تعداد دانشجویی ثبت نام شده از طریق هر نهاد ترویجی، نسبت حضور داوطلبان در جلسه آزمون آنلاین به کل ثبت نام کنندگان توسط آن نهاد، میزان ثبت نام دانشجویان در برنامه



نانواستارت‌آپ از طریق آن نهاد و تعداد افراد آموزش دیده در رویدادهای برگزار شده حضوری یا آنلاین به منظور آمادگی برای شرکت در مسابقه ملی فناوری نانو توسط آن نهاد، شاخص‌های کمی مؤثر بر امتیاز هر نهاد ترویجی در این ارزیابی هستند. همچنین حوزه امتحانی شدن دانشگاه محل فعالیت هر نهاد ترویجی و میزان همکاری آن نهاد با دبیرخانه برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو، شاخص‌های کیفی مشارکت نهادهای ترویجی در برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو هستند که در امتیاز نهایی هر نهاد ترویجی تأثیر مثبت دارند. پس از ارزیابی عملکرد نهادهای ترویجی بر اساس شاخص‌های مذکور، هر سال ۱۰ نهاد ترویجی برتر در مسابقه ملی فناوری نانو معرفی و جوایز مختلفی به آن‌ها اهدا شده است.

مدرسان کارگاه‌های آمادگی برای مسابقه ملی نیز از سال ۱۳۹۲ بر اساس تعداد برگزیدگان مسابقه که در کارگاه‌های آن‌ها شرکت کرده بودند، ارزیابی و رتبه‌بندی شده‌اند. نام مدرسان برتر در مسابقه ملی فناوری نانو از سال ۱۳۹۲ به بعد در جدول ۲-۱۱ آمده است.

مدرسان برتر در مسابقه ملی فناوری نانو (۱۳۹۲-۱۳۹۸)					جدول ۲-۱۱	
رتبه	مدرس برتر	رتبه	مدرس برتر	رتبه	مدرس برتر	
سال ۱۳۹۲						
۱	اشکان ذوالریاستین	۳	غلامحسین اکبری فخرآبادی	۳	عبدالحمید جعفری	
۲	محسن سروری	۳	رضا علیزاده	۸	مهدی شفیع‌آفرانی	
۳	حسن هاشمی پوررفسنجانی	۳	علیرضا محبی	۸	طاهره فنایی شیخ‌الاسلامی	
				۸	عبدالرضا صمیمی	
سال ۱۳۹۳						
۱	محمدجعفر مولایی	۲	موفق کاتب			
سال ۱۳۹۴						
۱	مهدی غضنفری ججین	۳	امیرحسین مهدی‌زاده مقدم			
۲	هومن بخشی	۴	یاسر بهاری ملامحله			
سال ۱۳۹۵						
۱	هومن بخشی	۲	امیرحسین مهدی‌زاده مقدم	۳	محمود بیگلری	
سال ۱۳۹۶						
۱	حسین سفردوست هوجقان	۳	پوریا محمدی لنجانی	۵	هومن بخشی	
۲	امیرحسین مهدی‌زاده مقدم	۴	اشکان ذوالریاستین			
سال ۱۳۹۷						
۱	محمود بیگلری	۲	حسن کریمی مله	۳	امیرحسین مهدی‌زاده مقدم	
سال ۱۳۹۸						
در این دوره مدرس برتر انتخاب نشده است.						



بنیاد آموزش فناوری نانو در راستای حمایت از فعالیت‌های رسانه‌ای دانشجویی در حوزه علوم و فناوری نانو، از سال تحصیلی ۹۸-۹۷ طی فراخوانی، طرح‌های منتخب و برتر دانشجویی را در چهار حوزه نشریات، پایگاه اینترنتی، شبکه اجتماعی و چندرسانه‌ای، شناسایی و جوایزی را به آنان اعطا کرده است. حداقل شرایط لازم برای آثار مختلف به منظور شرکت در این جشنواره در جدول ۲-۱۲ بیان شده است.

حداقل شرایط لازم برای شرکت در جشنواره آثار رسانه‌ای دانشجویی

جدول ۲-۱۲

نوع اثر	حداقل شرایط
نشریات	نشر در شبکه‌های اجتماعی و پایگاه‌های اینترنتی نهادهای ترویجی و قرار گرفتن در گروه نهادهای ترویجی
چندرسانه‌ای	
پایگاه اینترنتی	نشر حداقل ۴ مطلب در ماه
شبکه‌های اجتماعی	نشر حداقل ۱۰ مطلب در ماه



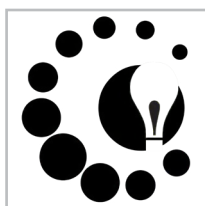
در سال ۱۳۹۸ که برای نخستین بار این برنامه اجرایی شد، مجموعاً ۲۵ اثر و در سال ۱۳۹۹، ۵۴ اثر برای دبیرخانه بنیاد آموزش فناوری نانو ارسال شده است. پس از بررسی طرح‌های ارسال شده به دبیرخانه، از آثار برتر در اختتامیه مسابقه ملی فناوری نانو تقدیر به عمل آمده است. کیفیت علمی-آموزشی-ترویجی محتوا، خلاقیت و نوآوری، کیفیت گرافیکی و فنی، اصالت کار و میزان نشر آن، معیارهای ارزیابی عمومی آثار مختلف در این جشنواره هستند و میزان بازدید و تعداد اعضا، به ترتیب معیارهای ارزیابی اختصاصی پایگاه‌های اینترنتی و رسانه‌های اجتماعی لحاظ شده‌اند. اسامی و مشخصات طرح‌های برگزیده جشنواره آثار رسانه‌ای دانشجویی در این دو سال در جدول ۲-۱۳ آمده است.

ردیف	سال	عنوان طرح‌های برگزیده	عنوان محور
۱	۹۸	کانال انجمن علمی علوم و فناوری نانو دانشگاه کاشان	شبکه اجتماعی
۲	۹۸	نانوناب	شبکه اجتماعی
۳	۹۸	گروه آموزشی آمن	شبکه اجتماعی
۴	۹۸	کانال آپارات آموزش نانو	شبکه اجتماعی
۵	۹۸	آشنایی با نانو	کلیپ و پویانمایی
۶	۹۸	بعدنو	نشریات دانشجویی
۷	۹۸	نانوتک	نشریات دانشجویی
۸	۹۸	نانوس	نشریات دانشجویی
۹	۹۸	موج چهارم	نشریات دانشجویی
۱۰	۹۹	گروه تخصصی مهندسی شیمی نفت مواد ایمنی و مکانیک	رسانه‌های اجتماعی
۱۱	۹۹	کانال آموزش مجازی نانو و کیمیا	رسانه‌های اجتماعی
۱۲	۹۹	کانال نانوناب	رسانه‌های اجتماعی
۱۳	۹۹	مقدمه‌ای بر فناوری نانو	انیمیشن یا کلیپ
۱۴	۹۹	مسابقه ملی نانو	انیمیشن یا کلیپ
۱۵	۹۹	ماسک نانویی	انیمیشن یا کلیپ
۱۶	۹۹	فناوری نانو برای ایران مقتدر	انیمیشن یا کلیپ
۱۷	۹۹	نانوس	نشریات دانشجویی
۱۸	۹۹	دنیای نانو	نشریات دانشجویی
۱۹	۹۹	نلس	نشریات دانشجویی
۲۰	۹۹	وبلاگ نانوتکنولوژی	پایگاه اینترنتی
۲۱	۹۹	وبلاگ نانوناب	پایگاه اینترنتی

به سه برگزیده نخست در هر یک از محورهای جشنواره به ترتیب مبلغ ۲۵ میلیون ریال، ۲ میلیون ریال و ۱۵ میلیون ریال جایزه نقدی و به پنج برگزیده اول در هر محور، لوح تقدیر از طرف ستاد نانو تعلق گرفته است. بدین ترتیب در سال ۱۳۹۸ مجموعاً به میزان ۱۸۰ میلیون ریال و در سال ۱۳۹۹ مجموعاً به میزان ۱۸۰ میلیون ریال از آثار برگزیده حمایت شده است.

جشنواره تجارب نو دانشجویی

۳-۳



آموزش و ترویج فناوری‌های نوین بایستی همواره با ایده‌های خلاقانه و نو همراه باشد. در راستای حمایت از رشد خلاقیت و ابتکار نهادهای ترویجی در زمینه فعالیت‌های ترویجی-آموزشی، بنیاد آموزش فناوری نانو با برگزاری جشنواره تجارب نو دانشجویی از سال تحصیلی ۹۸-۹۷ از برنامه‌های خلاقانه و نو (تجارب نو) در حوزه آموزش و ترویج فناوری نانو تقدیر به عمل آورده است.

نحوه برگزاری این جشنواره به این شکل است که پس از دریافت گزارش روند اجرای تجارب نو و نتایج آن‌ها از تمامی متقاضیان، از تجربیات برگزیده با اعطای جایزه تقدیر به عمل می‌آید.

منظور از تجارب نو، فعالیت‌هایی هستند که از منظر هدف و ماهیت خلاقانه و جدید باشند. در سال ۱۳۹۸ جمعاً ۹ طرح و در سال ۱۳۹۹، ۲۸ طرح برای شرکت در جشنواره ارسال شده است. خلاقیت، اهداف و کیفیت دستیابی به آنان، کیفیت اجرا، گزارش مکتوب و پوستر و همچنین بازتاب برنامه در رسانه‌های جمعی از جمله ملاک‌های ارزیابی طرح‌های ارسال شده برای دبیرخانه جشنواره است. عناوین طرح‌های برگزیده در جشنواره تجارب نو دانشجویی در این دو سال در جدول ۲-۱۴ آمده است.

جدول ۲-۱۴

عناوین طرح‌های برگزیده در جشنواره تجارب نو دانشجویی (۱۳۹۸ و ۱۳۹۹)

ردیف	سال	عنوان طرح‌های برگزیده
۹	۹۹	نانوکیو
۱۰	۹۹	مسابقه رنگ آمیزی تصاویر میکروسکوپی نانویی
۱۱	۹۹	نانوپادکست
۱۲	۹۹	مسابقه در خانه بمانیم با محوریت عکس نانویی
۱۳	۹۹	مسابقه نانو پین
۱۴	۹۹	مسابقه آشنایی با دنیای نانو
۱۵	۹۹	مسابقه خلاصه نویسی

ردیف	سال	عنوان طرح‌های برگزیده
۱	۹۸	نانوفستیوال
۲	۹۸	مسابقه باکی بال C۶۰
۳	۹۸	کافه نوین
۴	۹۸	حلقه مطالعاتی نانوتاک
۵	۹۸	مسابقه مقاله خوانی
۶	۹۸	ارائه مقالات آموزشی
۷	۹۸	نانوچت
۸	۹۹	مدرسه پاییزی علوم و فناوری نانو



مدرسه پاییزی علوم و فناوری نانو



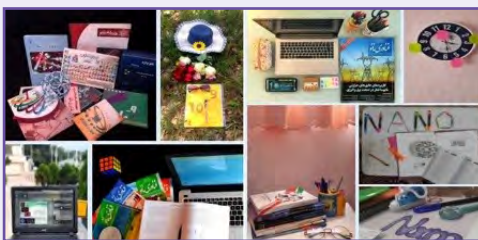
مسابقه رنگ آمیزی تصاویر میکروسکوپی نانویی



نانوپادکست



نانوکیو



مسابقه در خانه بمانیم با محوریت عکس نانویی



مسابقه آشنایی با دنیای نانو



مسابقه خلاصه نویسی



مسابقه نانو پین

با توجه به اینکه ۵ طرح برتر به عنوان طرح‌های برگزیده در این جشنواره مورد تقدیر قرار می‌گیرند، به طرح حائز رتبه اول ۲۰ میلیون ریال، به طرح‌های دوم و سوم ۱۷ میلیون ریال و به طرح‌های چهارم و پنجم ۱۵ میلیون ریال جایزه نقدی اهدا شده است. بدین ترتیب در سال ۱۳۹۸ مجموعاً به میزان ۱۱۸ میلیون ریال و در سال ۱۳۹۹ مجموعاً به میزان ۸۹ میلیون ریال از آثار برگزیده حمایت شده است.

۴- توسعه رسانه‌های دانشجویی فناوری نانو

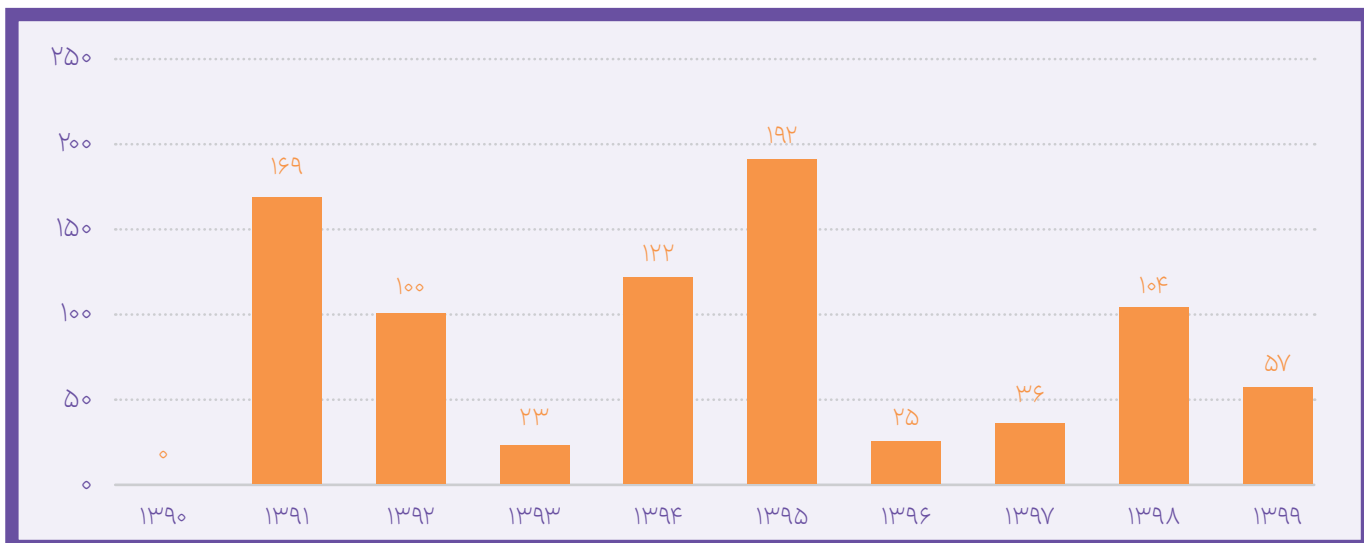
پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو

۱-۴

با توجه به اینکه آگاهی بخشی سریع، گسترده و به‌هنگام به دانش‌آموزان و دانشجویان، همواره یکی از اولویت‌های ترویجی ستاد نانو بوده است، از سال ۱۳۸۸ بخش «دانشنی‌ها» در پایگاه اینترنتی ستاد نانو فعالیت داشت. توسعه محتوایی همین بخش منجر به راه‌اندازی نسخه اولیه سیستم جامع آموزش فناوری نانو به نشانی <http://edu.nano.ir> در سال ۱۳۹۰ شد. هدف از راه‌اندازی این سیستم، تأمین نیازهای آموزشی دانش‌آموزان و دانشجویان مقاطع و رشته‌های تحصیلی مختلف و تسهیل در فرآیند یادگیری و آموزش فناوری نانو بوده است. ارائه محتوای آموزشی در قالب‌های متنوع، برگزاری آزمون‌های ترازبایی و آزمون‌های آماده‌سازی داوطلبان شرکت در رقابت‌های علمی، از جمله مهم‌ترین خدمات ارائه‌شده در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو است که هم‌اکنون به بزرگ‌ترین بستر آموزش فناوری نانو در کشور تبدیل شده و بهره‌برداری و توسعه آن به بنیاد آموزش فناوری نانو سپرده شده است.

حوزه‌ها و موضوعات مختلف وابسته به علم و فناوری نانو در بخش‌های مفاهیم پایه و نانوساختارها، روش‌های ساخت و سنتز، روش‌های مشخصه‌یابی، کاربردهای فناوری نانو، ایمنی و استانداردهای فناوری نانو و مالکیت فکری و تجاری‌سازی در قالب ابزارهای آموزشی متنوعی در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو در اختیار مخاطبان قرار گرفته است.

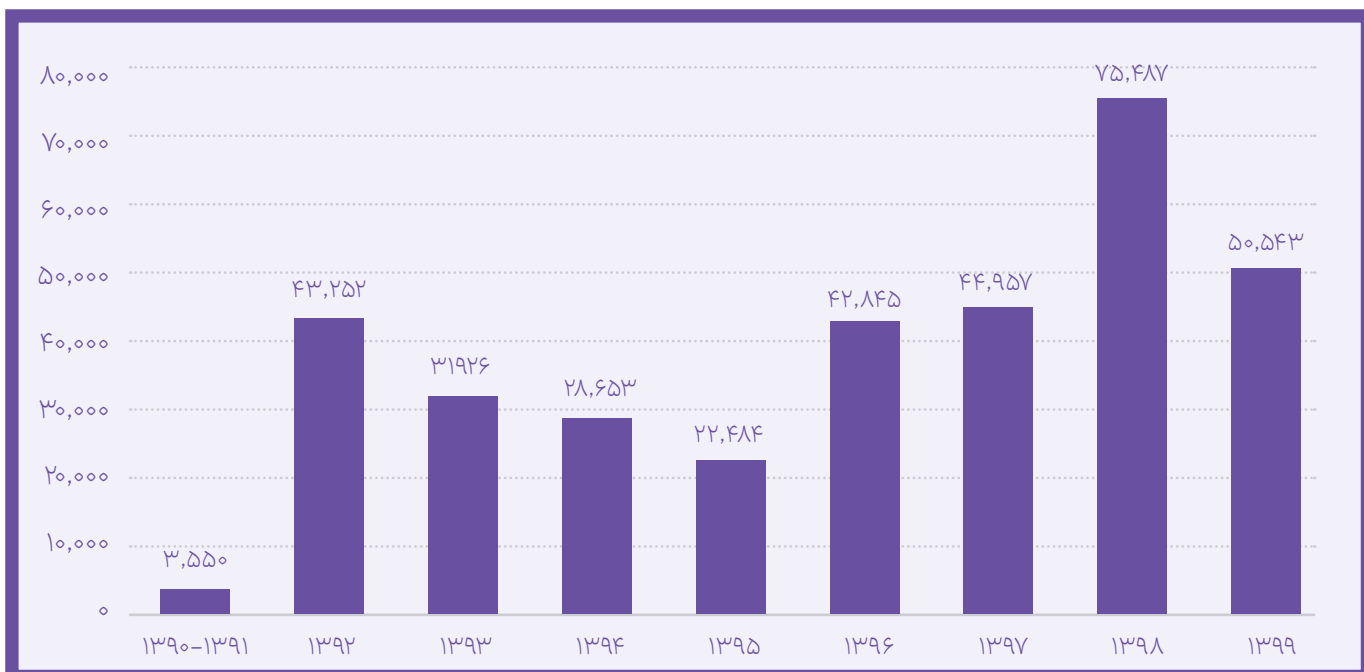
مقالات آموزشی به عنوان اصلی‌ترین بخش پایگاه اینترنتی، به صورت ترکیب محتوای متنی و چندرسانه‌ای و در قالب ۱۲ سرفصل و ۵ سطح: آموزشی عمومی، مقدماتی، پیشرفته ۱، پیشرفته ۲ و تخصصی ارائه شده است. هم در مورد مقالات و هم به طور کلی برای تولید محتوای آموزشی پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو، از توان علمی اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها، برگزیدگان مسابقات ملی فناوری نانو و دانش‌آموختگان و دانشجویان مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌های مرتبط با فناوری نانو از دانشگاه‌های مختلف کشور استفاده شده است. تا پایان سال ۱۳۹۹ بیش از ۸۴۰ مقاله در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو در اختیار مخاطبان قرار داده شده است. روند تعداد مقالات بارگذاری شده در این پایگاه اینترنتی در نمودار ۲-۲۰ نمایش داده شده است.



تعداد مقالات بارگذاری شده در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)

نمودار ۲-۲۰

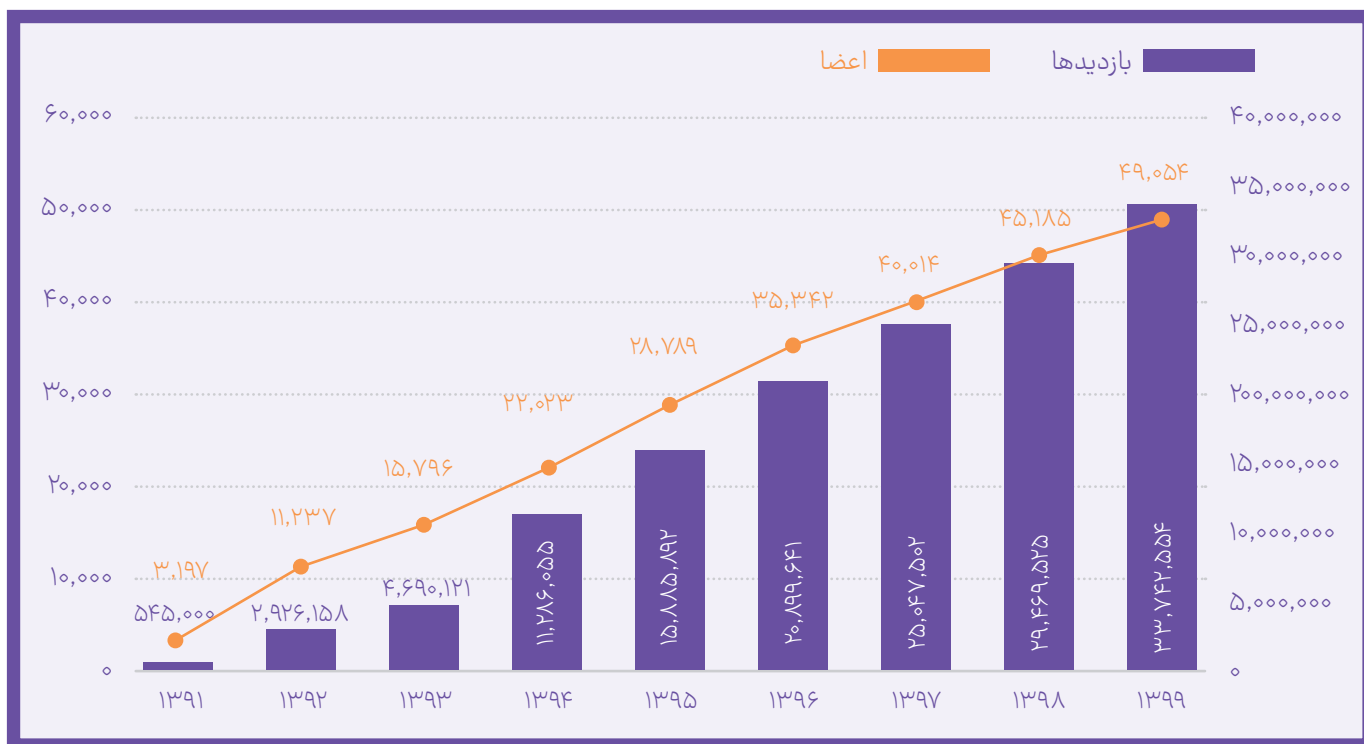
آزمون‌های پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو شامل آزمون ترازبازی، آزمون آزمایشی، آزمون آنلاین و آزمون مقالات می‌شود. تا پایان سال ۱۳۹۹ بیش از ۳۴۰ هزار آزمون در این پایگاه اینترنتی برگزار شده است. روند تعداد آزمون‌های برگزار شده در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو در نمودار ۲-۲۱ نمایش داده شده است.



تعداد آزمون‌های برگزار شده در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)

نمودار ۲-۲۱

گفتنی است که کلیه افرادی که در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو عضویت دارند، مخاطبان عمومی آن تلقی می‌شوند؛ علاوه بر این، مخاطبان عمومی که حداقل در یک آزمون پایگاه اینترنتی شرکت کنند، مخاطب فعال پایگاه اینترنتی هستند. پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو تا پایان سال ۱۳۹۹ بیش از ۴۹ هزار کاربر عمومی و ۳۳ میلیون بازدیدکننده داشته است. روند بازدیدکنندگان و اعضای این پایگاه اینترنتی در نمودار ۲-۲۲ ارائه شده است.



نمودار ۲-۲۲ تعداد بازدیدها و اعضای پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۳۹۹)

یکی از ویژگی‌های نسخه اول این پایگاه اینترنتی، دسته‌بندی درختی عناوین و موضوعات محتوایی ارائه شده در بخش‌های مختلف برای دو سطح دانش‌آموزان و دانشجویان بود؛ به نحوی که سطح و نوع ارائه مطالب و منابع آن‌ها، برای هر دسته از مخاطبان، متناسب با خودشان باشد. در سال ۱۳۹۱ در ادامه روند توسعه فنی و علمی پایگاه اینترنتی، نسخه دوم آن در دسترس مخاطبان قرار گرفت. به غیر از ارتقای نمای ظاهری و گرافیکی پایگاه اینترنتی، راه‌اندازی سامانه برگزاری آزمون شامل آزمون مقاله، آزمون شخصی و آزمون جامع، رتبه‌بندی کاربران و معرفی برگزیدگان در رشته‌ها و مقاطع مختلف به صورت هفتگی، ماهانه، سالانه و کل، ثبت و ارائه سوابق فعالیت‌های کاربران و فراهم شدن امکان مشاهده کارنامه برای هر کاربر، از جمله زیرساخت‌های جدیدی بود که در نسخه دوم به پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو اضافه شد.



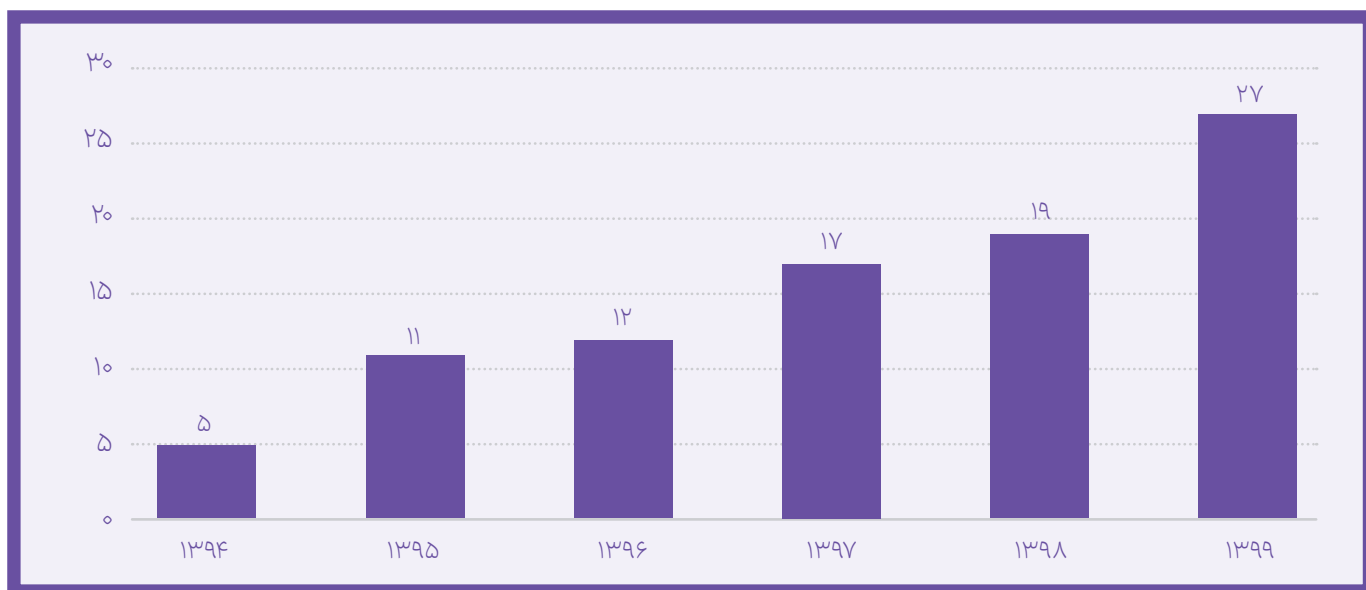
در سال ۱۳۹۲ فاز سوم توسعه پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو آغاز شد و به این ترتیب، برگزاری هم‌اندیشی نویسندگان پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو، راه‌اندازی کارتابل اعتباری اعضای پایگاه اینترنتی و ارائه فایل کتب الکترونیکی از محتوای مقالات پایگاه اینترنتی نیز به بخش‌های فعال پایگاه اینترنتی اضافه شد.

در ادامه توسعه پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو، در سال ۱۳۹۳، علاوه بر اینکه نسخه اندروید پایگاه اینترنتی در دسترس کاربران قرار گرفت، آزمون‌های ترازبندی المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو و مسابقه ملی فناوری نانو نیز به آزمون‌های برگزار شده در این بستر اضافه شد؛ این آزمون‌ها این امکان را فراهم می‌کنند که کاربران خود را در شرایط شبیه‌سازی شده مسابقات و المپیادهای دوره‌های گذشته

قرار دهند و پس از پاسخ‌گویی آنلاین به سؤالات هر کدام از آزمون‌ها، کارنامه مجازی دریافت کرده و از رتبه خود در صورت حضور در آن آزمون مطلع شوند. انتشار فیلم «میلیاردیم»، نرم‌افزار «نانوکاوش»، «از دانشجویی تا کارآفرینی» و «گزارش‌های رصد فناوری و بازار نانو» در بخش «دانلودها» ی پایگاه اینترنتی و همچنین اعطای جوایز اعتباری به کاربران برتر پایگاه اینترنتی در دو بخش دانش‌آموزی و دانشجویی نیز از جمله اقداماتی بود که در این سال انجام شد و پس از آن نیز در دستور کار قرار گرفت.

در سال ۱۳۹۴ ضمن اینکه فعالیت پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو در شبکه‌های اجتماعی و پیام‌رسان‌ها با جدیت آغاز و دنبال شد، با رونمایی از نسخه جدید پایگاه اینترنتی و درخت مقالات، توسعه خود پایگاه اینترنتی نیز ادامه پیدا کرد؛ تعداد اعضای این پایگاه اینترنتی در شبکه‌های اجتماعی تا پایان سال ۱۳۹۹ به حدود ۸۰۰۰ نفر در تلگرام و ۲۱۰۰ نفر در اینستاگرام رسیده است. انتشار نرم‌افزار «نانو همراه» و «نانوکاوش» این بار ویژه سیستم عامل اندروید در بستر این پایگاه اینترنتی از جمله اقدامات دیگر در این سال بود. برگزاری دوره‌ها و سمینارهای آنلاین نیز از دیگر فعالیت‌هایی بود که

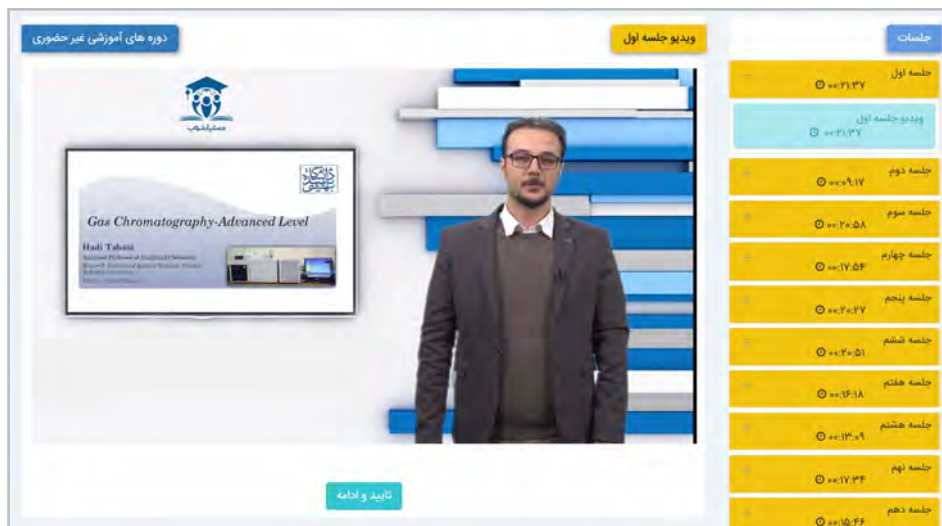
در سال ۱۳۹۴ به این پایگاه اینترنتی اضافه شد و پس از آن نیز ادامه پیدا کرد. تا پایان سال ۱۳۹۹ تعداد ۹۱ سمینار و دوره آموزشی در این پایگاه اینترنتی برگزار شده است. روند تعداد دوره‌ها و سمینارهای آموزشی برگزار شده در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو در نمودار ۲-۲۳ نشان داده شده است.



نمودار ۲-۲۳ تعداد دوره‌ها و سمینارهای آموزشی برگزار شده در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو (۱۳۹۴-۱۳۹۹)

در سال ۱۳۹۵ اولین گام برای آنلاین شدن مرحله نخست المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو و مسابقه ملی فناوری نانو برداشته شد و در این راستا نتایج آزمون‌های آزمایشی مسابقه ملی فناوری نانو و المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در رتبه‌بندی داوطلبان مؤثر شد. انتشار فضاهای آموزشی ۳۶۰ درجه نیز از جمله قسمت‌هایی بود که در این سال به پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو اضافه شد. در این محیط‌ها تصاویری واقعی از آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مرتبط با فناوری به مخاطبان ارائه شده و از این طریق امکان مشاهده برخی تجهیزات و مواد مرتبط با فناوری نانو فراهم شده است. از سال ۱۳۹۶ تصویربرداری برای آماده‌سازی دوره‌های آموزشی آنلاین پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو آغاز شد و مرحله نخست مسابقه ملی فناوری نانو نیز با موفقیت به شکل آنلاین برگزار شد به نحوی که داوطلبان پس از کسب حد نصاب نمره در این آزمون، به آزمون حضوری راه پیدا می‌کردند. همچنین در سال ۱۳۹۶ آموزش‌های فنی و صنعتی نیز در قالب برگزاری دوره‌های حضوری آموزش صنعتی با همکاری پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو و (مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی) ارائه شد که طی برگزاری ۸ دوره، ۱۳۶ نفر از این آموزش‌ها بهره بردند. نظر به اینکه آموزش غیرحضوری یکی از پرکاربردترین روش‌های آموزشی است که امروزه به عنوان یک روند جدید برای انتقال دانش و آموزش نیروی انسانی در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد، پلتفرم «دستیار خوب» به عنوان بستر آموزش غیرحضوری پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو با

هدف بهبود کیفیت دوره‌های آموزشی و تسهیل دسترسی کاربران در سال ۱۳۹۷ راه‌اندازی شد. دوره‌های آموزشی غیرحضوری در ۵ نوع «مفاهیم پایه و نانوساختارها»، «ساخت و سنتز»، «مشخصه‌یابی»، «کاربرد» و «نرم‌افزاری»، پس از ضبط در استودیو و تدوین، در اختیار کاربران پایگاه اینترنتی قرار گرفته است. پلتفرم دستیار خوب تا پایان سال ۱۳۹۹ توانست با برگزاری ۴۵ دوره آموزشی و ۵۰۲۲۷ نفر-ساعت آموزش، زمینه آموزش‌های لازم برای ۹۰۶۱ نفر از کاربران پایگاه اینترنتی را فراهم نماید. از دیگر اقداماتی که در ۱۳۹۷ با هدف پاسخگویی به



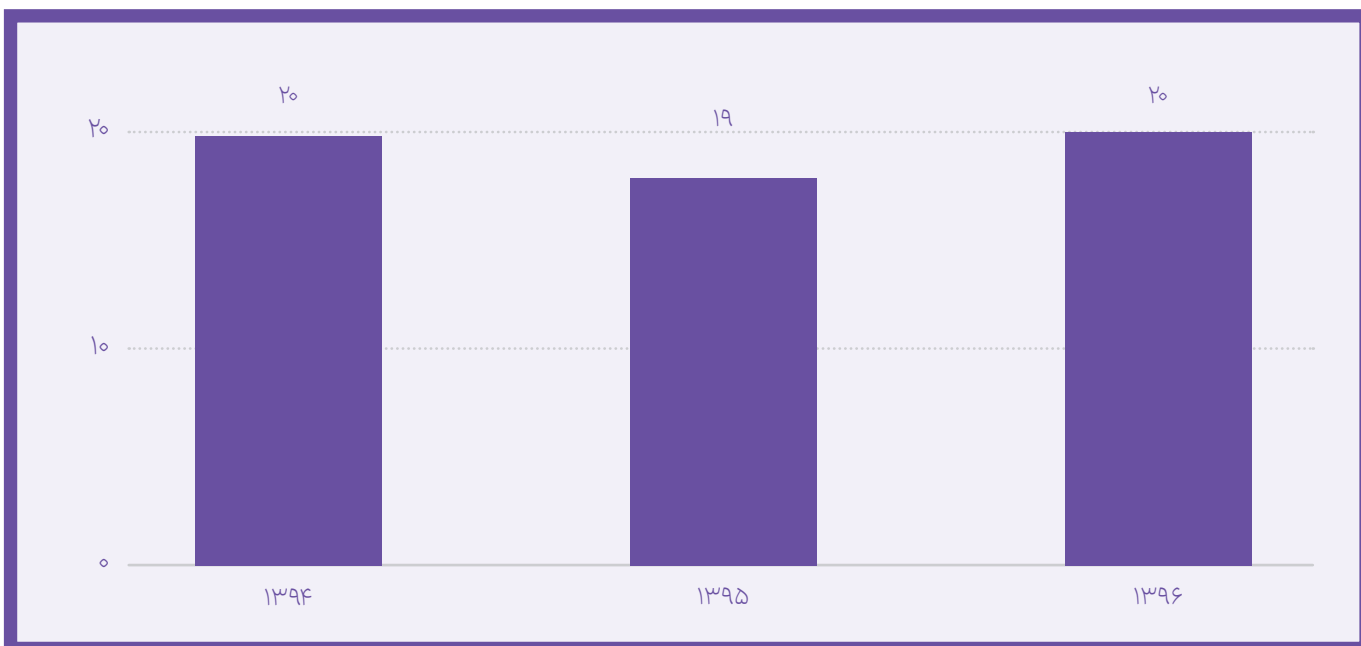
نیاز علمی-آموزشی کاربران در دستور کار قرار گرفت، به روزرسانی و اصلاح مقالات پایگاه اینترنتی است. بستر جدید پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو از تاریخ ۱ بهمن ماه ۱۳۹۹ به صورت رسمی در دسترس علاقه‌مندان علم و فناوری نانو قرار گرفت. یکپارچه شدن بستر دوره‌های آموزشی غیرحضوری با بستر پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو از جمله تغییرات ویژه در بستر جدید است. در این بستر جدید، قابلیت‌های جدید و ویژه دیگری نیز در نظر گرفته شده است. دسترسی به همه دوره‌های آموزشی غیرحضوری پایگاه اینترنتی در هر زمان دلخواه، دسترسی دائمی به دوره‌های آموزشی خریداری شده در صفحه شخصی، بهبود بستر آزمون و امکان برگزاری آزمون‌های متنوع و...، برخی از قابلیت‌های جدید پایگاه اینترنتی هستند.

نشریات دانشجویی با محوریت فناوری نانو

۲-۴



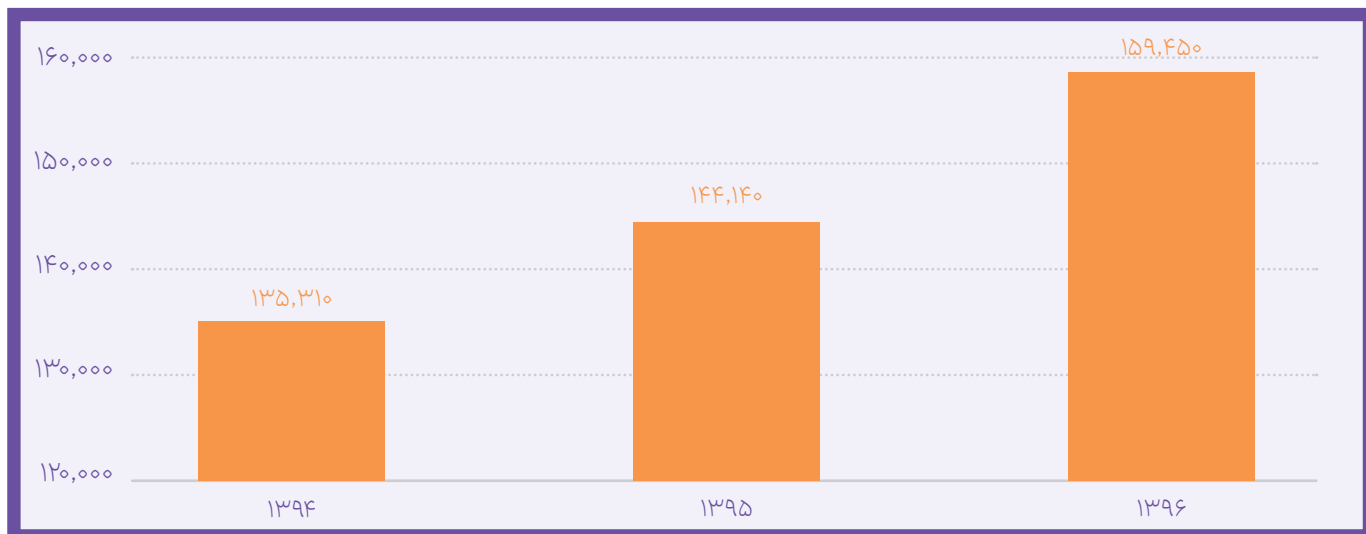
ستاد نانو از سال ۱۳۹۴ با هدف کمک به شکل‌گیری کارگروهی و شکل‌گیری گروه‌های محتوایی در نهادهای ترویجی و توسعه کیفی این نهادها، از نشریات دانشجویی با محوریت فناوری نانو حمایت کرده است. مشمولان حمایت، نشریات وابسته به نهادهای ترویجی فناوری نانو هستند که هیئت تحریریه آن‌ها متشکل از دانشجویان باشند. این طرح تا سال ۱۳۹۶ ادامه یافت و پس از آن در قالب جشنواره آثار رسانه‌ای دانشجویی - که پیش از این به آن اشاره شد - ادامه یافت. در این راستا تا پایان سال ۱۳۹۶ از ۵۹ شماره از نشریات دانشجویی حمایت مالی شده است. روند تعداد نشریات حمایت شده توسط ستاد ویژه توسعه فناوری در نمودار ۲-۴ نمایش داده شده است.



نمودار ۲-۴ تعداد نشریات دانشجویی حمایت شده (۱۳۹۴-۱۳۹۶)

نمودار ۲-۴

همچنین تا پایان سال ۱۳۹۶ از نشریات دانشجویی به میزان حدود ۴۳۸,۹۰۰,۰۰۰ ریال حمایت مالی شده است. روند میزان حمایت از این نشریات در نمودار ۲-۵ نمایش داده شده است.

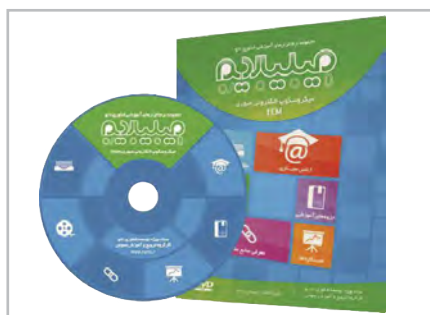


رشد میزان حمایت از نشریات دانشجویی (هزار ریال) (۱۳۹۴-۱۳۹۶)

نمودار ۲-۲۵

نرم افزار میلیاردیم

۳-۴



نرم افزار آموزشی «میلیاردیم» مجموعه‌ای است جامع که موضوعات مختلف فناوری نانو را به دانشجویان و علاقه‌مندان این فناوری آموزش می‌دهد. در این مجموعه سعی شده است تا با همکاری متخصصان این حوزه و با رعایت اصول آموزشی، اطلاعاتی جامع از موضوعات مختلف فناوری نانو گردآوری و در قالب محتواهای چندرسانه‌ای منتشر شود. انتشار این نرم افزار از سال ۱۳۹۱ آغاز شد و تا سال ۱۳۹۵ ادامه یافت. تعداد و عناوین منتشرشده از این نرم افزار در جدول ۲-۱۵ آمده است.

تعداد و عناوین منتشرشده از نرم افزار میلیاردیم (۱۳۹۱-۱۳۹۵)

جدول ۲-۱۵

ردیف	عنوان	سال انتشار	تعداد	نوع
۱	میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM	زمستان ۱۳۹۱	۱۱	نانوپوشش‌ها
۲	میکروسکوپ الکترونی عبوری TEM	زمستان ۱۳۹۱	۱۲	سلول‌های خورشیدی نانو ساختار
۳	میکروسکوپ پروبی روبشی SPM	زمستان ۱۳۹۱	۱۳	نانوالکترونیک
۴	نانوساختارهای کربنی	زمستان ۱۳۹۱	۱۴	کاربردهای نانو در پزشکی
۵	نانوکامپوزیت‌های پلیمری	زمستان ۱۳۹۱	۱۵	ثبت اختراع بین‌المللی
۶	پراش اشعه ایکس XRD	تابستان ۱۳۹۳	۱۶	ایمنی فناوری نانو
۷	کروماتوگرافی گازی GC	تابستان ۱۳۹۳	۱۷	مجموعه نرم افزارهای آموزشی فناوری نانو - نانوساختارها و کاربردها
۸	کروماتوگرافی گازی - طیف‌سنجی جرمی GC-MS	تابستان ۱۳۹۳	۱۸	مجموعه نرم افزارهای آموزشی فناوری نانو - آنالیز و تشخیصه یابی
۹	کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا HPLC	تابستان ۱۳۹۳		



۵- ارتقای فرهنگ کارآفرینی و ترویج توسعه فناوری نانو در سطح دانشگاه‌ها

از جمله محورهای مورد تأکید در سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴، لزوم افزایش آموزش‌های کاربردی در زمینه تجاری‌سازی فناوری نانو است. توسعه یک فناوری می‌بایست در پاسخ به یک نیاز واقعی باشد. فناوری نانو موجب افزایش کیفیت و دقت بسیاری از راهکارهای ارائه شده جهت نیاز مشتریان بوده و پاسخگوی مناسبی برای بسیاری از نیازها است. گاهی رفع نیاز مشتریان، از طریق به‌کارگیری محصولات ساده‌تر امکان‌پذیر بوده و لزومی بر به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته از قبیل نانو وجود ندارد، بنابراین می‌بایست در انتخاب یک محصول فناورانه، به سطح نیاز مخاطب توجه داشت. فرآیند توسعه محصولات فناوری پیشرفته از جمله فناوری نانو، نیازمند صرف زمان و هزینه بالایی بوده و به صورت متداول ۱ الی ۶ سال به طور می‌انجامد؛ این بدان معناست که انتخاب محصول فناورانه مناسب از اهمیت برخوردار بوده و در صورتی که فناوری توسعه داده شده به اشتباه انتخاب گردد، موجب اتلاف تمامی هزینه‌ها و زمان صرف شده به همراه شکست فناوری‌های این حوزه می‌شود. یک گروه نوپا (استارت‌آپ) منابع مالی و تجهیزات محدودی داشته و در صورت شکست ممکن است دچار ناامیدی شود، بنابراین اهمیت این موضوع برای تیم‌های نوپا بسیار بیشتر است.

دغدغه اصلی برای برگزاری رویدادهایی در این زمینه توسط بنیاد آموزش فناوری نانو از این مسئله آغاز شد که پس از برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو و شناسایی نخبگان دانشگاهی در زمینه فناوری نانو، این ظرفیت انسانی رها شده باقی می‌ماند؛ از این رو ستاد نانو ایده برگزاری المپیاد بین‌المللی فناوری نانو را پیگیری و در سال ۱۳۹۷ اجرایی نمود تا به این بهانه، با دعوت از ۱۰۰ نفر برگزیده اول از مسابقه ملی فناوری نانو و شرکت کردن آن‌ها در رویدادی تحت عنوان نانو استارت‌آپ، بر توانمندی علمی آن‌ها برای شرکت در المپیاد افزوده شود و این افراد در یک رقابت بین‌المللی خود را محک بزنند. شرکت‌کنندگان در نانو استارت‌آپ می‌آموزند که چطور تیم‌سازی کنند و با مطرح کردن ایده خلاقانه خود در این گروه‌ها، برای ایده خود، نمونه اولیه آزمایشگاهی بسازند تا پس از بررسی طرح‌ها و نمونه‌ها، طرح‌های برگزیده برای شرکت در المپیاد بین‌المللی معرفی شوند.

المپیاد بین‌المللی نانو (INO) رقابتی بین دانشجویان کشورهای مختلف بود که در آن برنامه‌ریزی رقابت به گونه‌ای صورت گرفت که شرکت‌کنندگان، ایده‌ها و طرح‌های کارآمدشان را با هدف حل چالش‌های بین‌المللی با استفاده از علم و فناوری نانو، ارائه نمایند. با توجه به دغدغه جهانی موجود در حوزه آب و پساب‌های خانگی و صنعتی، این رقابت بین‌المللی با محوریت «تجاری‌سازی کاربردهای فناوری نانو برای حل مسائل آب و فاضلاب» برگزار شد. در این برنامه نخبگانی از کشورهای مختلف دنیا در جستجوی راه‌حل فناورانه‌ای بر پایه دانش نانو برای حل این چالش بین‌المللی به رقابت پرداختند. اما پس از برگزاری اولین دور از این رویداد و تجربه برخی موانع که ممکن است در مسیر برگزاری المپیادهای بین‌المللی قرار گیرد، به منظور تداوم برگزاری



این رویداد و بهره‌مندی نخبگان دانشگاهی از منافع علمی و مهارتی آن، رویکرد نانو استارت‌آپ از یک رویداد رقابتی به یک رویداد حمایتی به منظور توسعه ایده‌های خلاق تبدیل شد. بر این اساس، نانو استارت‌آپ در حال حاضر یک استارت‌آپ استودیو است که در آن، به ترویج توسعه فناوری در میان دانشجویان توانمند و ایده‌پرداز پرداخته می‌شود و از این طریق به طور هم‌زمان، با تحویل استارت‌آپ‌های برگزیده (پس از طی مراحل لازم) به شتاب‌دهنده‌ها، از این مراکز نیز در حوزه فناوری نانو حمایت شده است. در ادامه به توضیحات بیشتری در مورد برگزاری این رویداد ارائه شده است.

توانمندسازی کسب‌وکارهای نوپا در حوزه فناوری نانو (نانو استارت‌آپ)



انتخاب یک فناوری مناسب که متناسب با یک نیاز واقعی باشد، در ابتدای مسیر توسعه فناوری، موجب سهولت فرآیند تجاری‌سازی آن پس از به اتمام رسیدن مراحل توسعه فنی می‌شود. هدف اصلی دوره نانو استارت‌آپ، ایجاد بستری تجربی برای درک این مفهوم توسط شرکت‌کنندگان است. بر این اساس، آنچه در نانو استارت‌آپ پیگیری می‌شود، پرورش گروه‌های کارآفرین و توسعه فناوری نانو در یک برنامه زمان‌بندی یک‌ساله است و این مهم، از طریق ایجاد بستری تجربی برای افزایش توانمندی‌های مرتبط با راه‌اندازی بنگاه‌های حوزه فناوری نانو با تأکید بر شناسایی نیازهای واقعی اتفاق می‌افتد. کاهش ریسک‌های فنی، کسب‌وکاری مالی در مراحل اولیه چرخه مالی یک استارت‌آپ مهم‌ترین کارکرد نانو استارت‌آپ است. خلاصه‌ای از کارکردهای این برنامه در شکل ۲-۴ توضیح داده شده است.

ترویج فرهنگ کارآفرینی و توسعه فناوری نانو در سطح دانشگاه‌های کشور با هدف شناسایی مستعدان و علاقه‌مندان این فضا

کاهش ریسک فنی برای سرمایه‌گذاران، شتاب‌دهنده‌ها و توسعه‌دهندگان کسب‌وکار در مسیر همکاری با فناوران و راه‌اندازی یک کسب‌وکار نوپا و تجاری‌سازی محصولات فناورانه نانو

حمایت از تیم‌های فناور با هدف شتاب‌دهی آنان از مرحله ایده تا دستیابی به محصول اولیه یا MVP (اعطای سرمایه بذری)

کارکردهای برنامه نانو استارت‌آپ

شکل ۲-۴

۱- مرکزی که به طور پیاپی استارت‌آپ خلق می‌کند.

این اهداف از طریق توسعه نمونه اولیه مبتنی بر نیاز بازار و ارائه آموزش‌ها و مشاوره‌های لازم در این مسیر به گروه‌های شرکت‌کننده در نانو استارت‌آپ تأمین می‌شود. دانشجویان پس از طی مراحل آموزشی در پایگاه اینترنتی آموزش فناوری نانو و شرکت در مسابقه ملی فناوری نانو، مجوز ورود به نانو استارت‌آپ را کسب می‌کنند و بدین ترتیب با دعوت از ۱۰۰ نفر برتر در مسابقه ملی فناوری نانو برای شرکت در نانو استارت‌آپ، این برنامه در واقع آخرین حلقه از مجموعه بنیاد آموزش فناوری نانو است؛ چرا که نانو استارت‌آپ - همانطور که اشاره شد - یک استارت‌آپ استودیو است که در آن، به ترویج توسعه فناوری در میان دانشجویان توانمند و ایده‌پرداز پرداخته می‌شود و از این طریق به طور هم‌زمان، با تحویل استارت‌آپ‌های برگزیده (پس از طی مراحل لازم) به شتاب‌دهنده‌ها، از این مراکز نیز در حوزه فناوری نانو حمایت می‌شود. شاید بتوان گفت جایگاه نانو استارت‌آپ در زنجیره فعالیت‌های ستاد نانو قبل از برنامه نانومچ قرار دارد (شکل ۲-۵). البته این برنامه می‌تواند مستقلاً هم از طرح‌ها حمایت کند و آنان را تا مرحله خط تولید پیش ببرد، اما به نظر می‌رسد بتوان در صورت تعامل سازنده نانو استارت‌آپ با نانومچ، گروه‌ها را به این برنامه واگذار کرد.



شکل ۲-۵ جایگاه برنامه نانو استارت‌آپ در زنجیره فعالیت‌های ستاد نانو

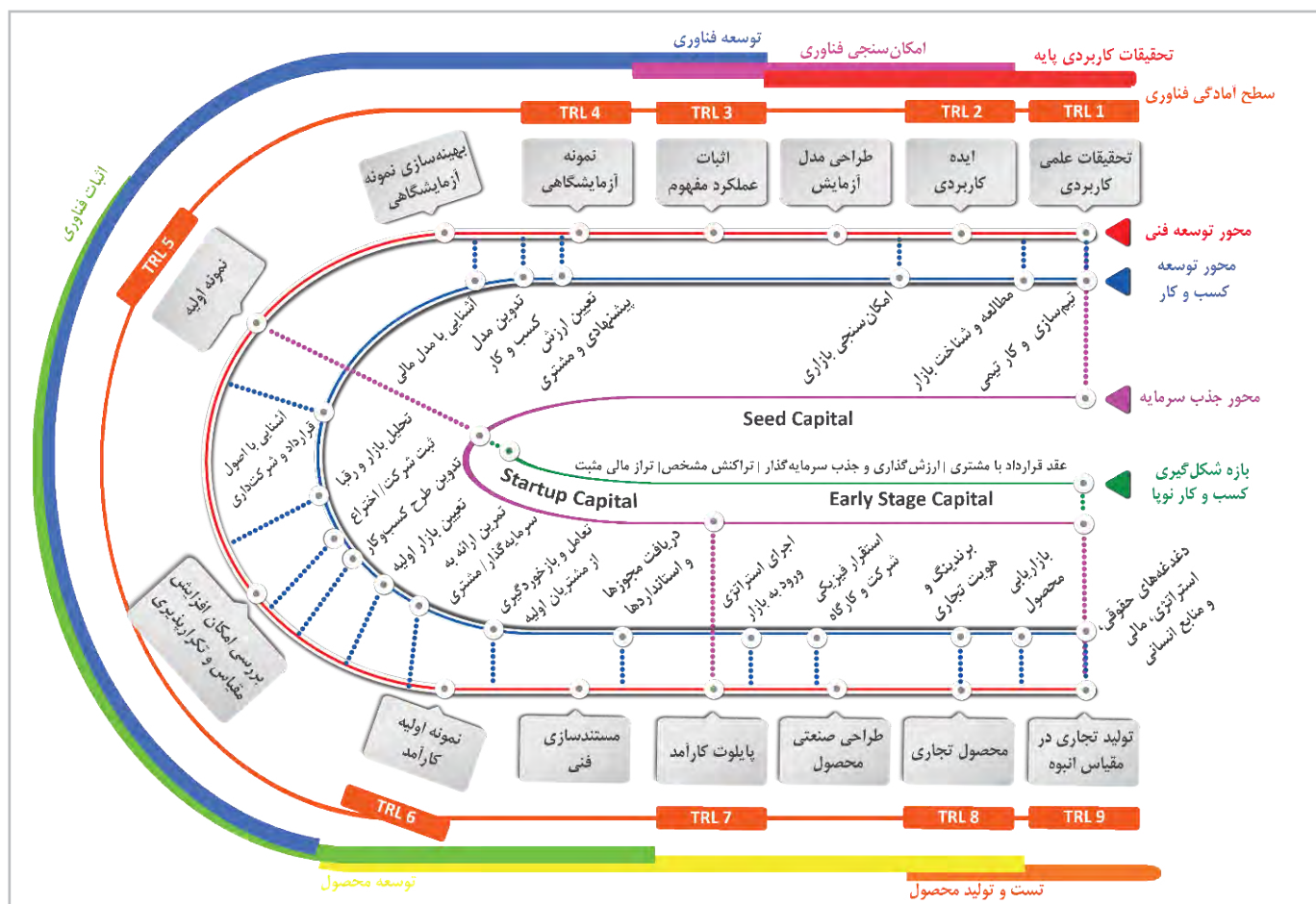
شکل ۲-۵

برنامه‌ها و دوره‌های مختلفی با محوریت توانمندسازی قابلیت‌های کارآفرینی و توانمندسازی افراد فناور در داخل و خارج کشور برگزار می‌شود و مدل دوره نانو استارت‌آپ، پس از بررسی دقیق مدل‌های مشابه بنیاد ملی علوم ایالات متحده، مرکز توسعه نوآوری ایالات متحده، دانشگاه استنفورد و... و با توجه به مشخصات مخاطبان، اهداف و ظرفیت‌های موجود در کشور طراحی شده است. مؤسسان یک شرکت نوپای مبتنی بر فناوری و یا فناورانی که قصد تجاری‌سازی فناوری خود را دارند؛ مشروط به داشتن استعداد شخصی و قابلیت پیاده‌سازی محصول باید:

- بینش و نگرش کافی در سه زمینه: ۱- صنعت و فناوری مورد نظر خود، ۲- بازیگران اصلی و روندهای بازار و ۳- وضعیت رسمی و غیررسمی اکوسیستم و سیاست‌های حمایتی، داشته باشند.
- قواعد و اصول کارآفرینی فناورانه را برای تعیین درست مسیر به درستی درک کنند.
- بتوانند تکنیک‌ها و مهارت‌های لازم جهت پیشروی در مسیر تعیین شده را به کار گیرند.
- به اطلاعات به‌روز فناوری و نیازهای بازار دسترسی داشته باشند.

۱- برنامه تجاری‌سازی فناوری نانو (نانومچ) که از سال ۱۳۹۲ آغاز شده است، یک برنامه دائمی با رویکرد حمایت از طرح‌هایی است که در حوزه فناوری نانو، به نمونه اولیه رسیده‌اند. فناوران، شرکت‌های نوپا، پژوهشگران و جامعه دانشگاهی، به عنوان طرف عرضه و شرکت‌های صنعتی و سرمایه‌گذاران خطرپذیر و مستقل، به عنوان طرف تقاضا، از جمله مخاطبان این برنامه هستند. در بخش‌های بعدی گزارش، توضیحات بیشتری درباره این برنامه ارائه خواهد شد.

دستیابی به این قابلیت‌ها از طریق تجربه حرفه‌ای میدانی در زمینه مرتبط، آموزش با کیفیت، گسترش شبکه، دسترسی به تجربیات افراد خبره و ارتباط نزدیک با افراد آگاه اکوسیستم امکان‌پذیر است. جایگاه نانو استارت‌آپ، رساندن گروه‌های شرکت‌کننده از سطح آمادگی فناوری (TRL) ۱ تا ۲ تا سطح آمادگی فناوری ۵ است. جایگاه گروه‌های نوپا در رسیدن از پایین‌ترین سطح آمادگی فناوری تا بالاترین سطح آن در شکل ۲-۶ نمایش داده شده است.



شکل ۲-۶ مدل رشد استارت‌آپ‌ها از پایین‌ترین سطح آمادگی فناوری تا بالاترین سطح آن

شکل ۲-۶

در نهایت، در مورد منطق ارزیابی در مراحل مختلف نانو استارت‌آپ باید گفت که این ارزیابی به نحوی است که اولاً، فرصت کافی برای ارائه دستاوردها در اختیار گروه‌ها قرار داده شود، ثانیاً، تمایز طرح‌ها قابل سنجش باشد. ارزیابی دوره بر اساس فرآیند ارائه حضوری از اهمیت بالایی برخوردار است. جزئیات نحوه ارزیابی گروه‌ها در دوره‌های مختلف برگزاری نانو استارت‌آپ دچار تغییرات جزئی شده است که در ادامه در مورد نحوه ارزیابی در هر کدام از دوره‌های برگزار شده توضیح داده خواهد شد.

نخستین دوره نانو استارت‌آپ در سال ۱۳۹۶ در دو مرحله به اجرا درآمد و تا سال ۱۳۹۹ با تمرکز بر توسعه راه‌کارهایی برای کمک به صنعت آب و تصفیه پساب کشور (با توجه به چالش‌های روزافزون کشور در حوزه آب) و همچنین مدیریت پسماند و پاک‌سازی (تنها در دوره چهارم این رویداد در سال ۱۳۹۹) ادامه یافته است. افتتاحیه این رقابت هم‌زمان با اختتامیه مسابقه ملی فناوری نانو برگزار می‌شود. از دوره دوم نانو استارت‌آپ (در سال ۱۳۹۷) به بعد، حمایت از فناوران نوپا برای راه‌اندازی یک استارت‌آپ و همچنین پیشنهاد ایده‌ها و چالش‌های صنعتی توسط دبیرخانه برنامه به گروه‌ها در دستور کار قرار گرفت. این تغییر، سرعت توسعه ایده و بازدهی فعالیت‌های آن‌ها را به شکل قابل توجهی افزایش داده است.

فرآیند برگزاری نانو استارت‌آپ در اولین دوره برگزاری آن (در سال ۱۳۹۶) به این شکل بود که پس از دعوت از ۱۰۰ نفر برتر در مسابقه ملی فناوری نانو و ثبت نام داوطلبان، شرکت‌کنندگان در مرحله اول ضمن یادگیری اصول راه‌اندازی کسب‌وکار فناورانه، راه‌کارهایی با استفاده از فناوری نانو در پاسخ به



نیازهای بازارهای داخلی و خارجی در حوزه آب ارائه می‌کردند. محتوای اصلی آموزشی که متمرکز بر اصول راه‌اندازی کسب‌وکارهای فناوری پیشرفته است در این دوره از نانو استارت‌آپ، در بخش حضوری و در قالب ۱۸ ساعت آموزش یک‌سویه ارائه شد. آموزش‌ها در دو قالب غیرحضوری (در قالب وبینارهای آنلاین با هدف افزایش قابلیت یادگیری شرکت‌کنندگان در بخش حضوری) و حضوری، طراحی و تدوین شده بود. سیر توالی آموزش به گونه‌ای بوده است که در ابتدا، محتوای آموزش‌ها متمرکز بر مبانی و ادبیات کسب‌وکارهای مبتنی بر نوآوری باشند و به تدریج، آموزش‌ها قالب تاکتیکی به خود بگیرند. در انتهای دوره نیز آموزش‌های تکمیلی مورد نیاز برای راه‌اندازی کسب‌وکار در نظر گرفته شد. تمرکز اصلی آموزش بر القای دو مفهوم کلی «توسعه فناوری مبتنی بر نیازهای واقعی» و «مبانی صادرات فناوری» بوده است.

در بخش دیگری از دوره اول نانو استارت‌آپ، مفاهیم مربوط به «درک نیاز مشتریان» طی برگزاری یک کارگاه، آموزش داده شد. مربیان هر گروه، آن‌ها را ترغیب کردند تا برای درک واقعی مشتریان، ابتدا مشتریان اولیه خود را تعیین نموده سپس به تحلیل آن‌ها از روش‌های مختلف مانند جست‌وجوی اینترنتی و... بپردازند. هر گروه در انتهای این بخش، ماتریس بازار مرتبط با فناوری یا مسئله خود را (که تحلیل اولیه از بازارهای مختلف و مشتریان اولیه است) در کنار مربی خود تکمیل کرد.

تمرکز گروه‌ها در مرحله دوم بر اثبات فنی مفهوم راه‌کار ارائه‌شده و شناسایی بازار برای آن بود. هدف از این مرحله توسعه فرایند اثبات مفهوم فناوری جهت آماده‌سازی هر گروه برای ورود به عرصه تجاری است. در انتهای مرحله دوم، پس از اینکه هر گروه از آخرین دستاورد خود در دهمین جشنواره ملی فناوری نانو رونمایی کرد، فرآیند ارزیابی گروه‌ها جهت شناسایی گروه برتر انجام شد. ارزیابی گروه‌ها در این دوره از نانو استارت‌آپ از دو طریق ارائه حضوری و ارائه اسناد مکتوب صورت گرفت و اسناد مکتوب در سه محور تجاری، فنی و کیفیت گزارش عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفت.

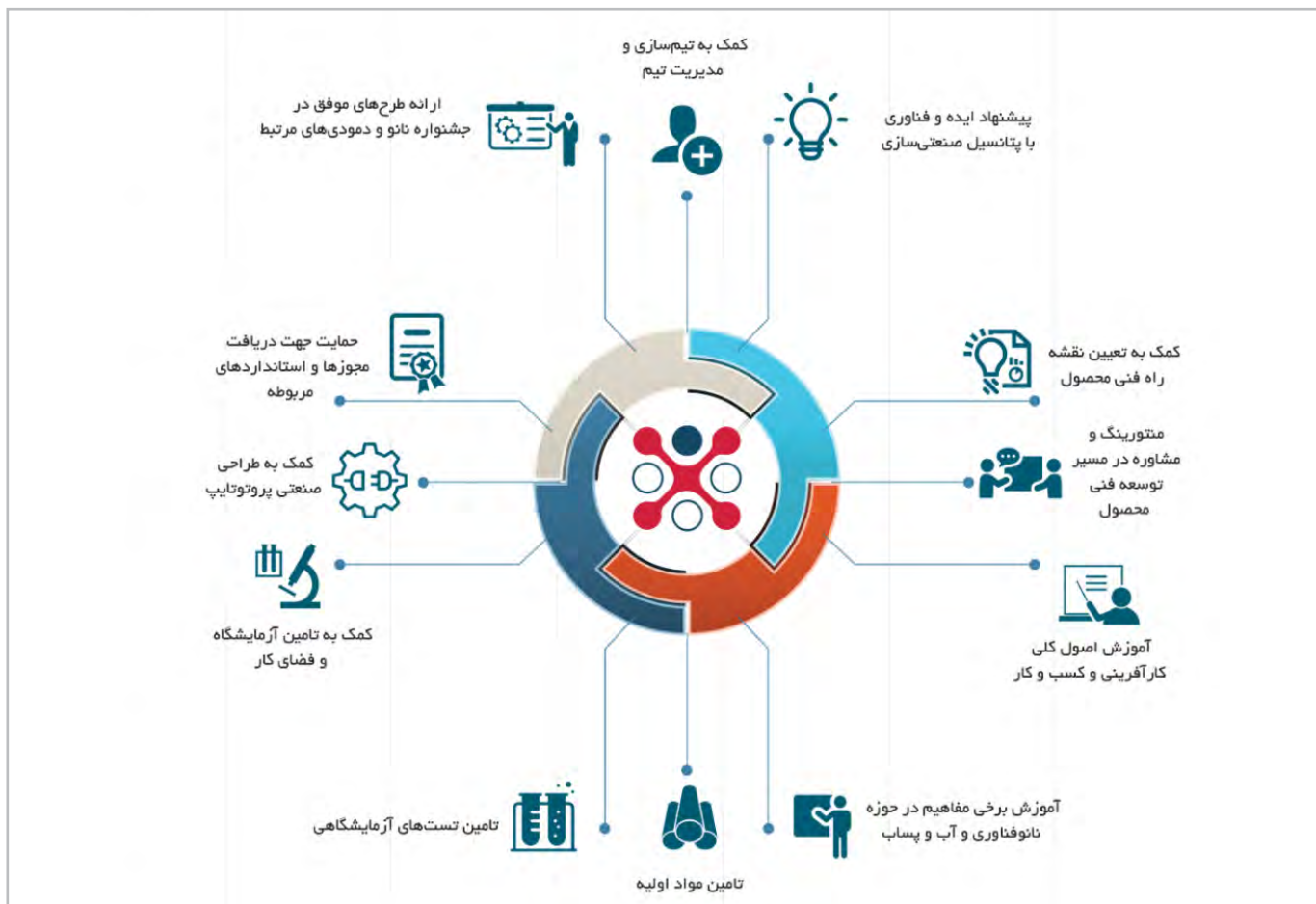
از دوره دوم نانو استارت‌آپ (در سال ۱۳۹۷) فرایند برگزاری این رقابت دچار تغییراتی شد؛ به این صورت که پس از دعوت از ۱۰۰ نفر برتر در مسابقه ملی فناوری نانو و برگزاری افتتاحیه نانو استارت‌آپ، در مرحله اول، به شرکت‌کنندگان ۲ ماه فرصت داده شد تا با تشکیل گروه خود، پروپوزال اولیه را منطبق بر کتابچه چالش‌های صنعتی نانو استارت‌آپ برای دبیرخانه ارسال کنند. تدوین این کتابچه بر مبنای راه‌حل‌های مبتنی بر فناوری نانو برای نیازهای صنعتی آب، تصفیه پساب، هوا و آب انجام شد و دارای ۵ فصل اصلی بود:

- تصفیه آب و فاضلاب؛
- شیرین‌سازی آب؛
- ساخت حسگرهای مرتبط با حوزه آب و پساب؛
- ساخت و نگهداری تأسیسات مرتبط با حوزه آب و پساب؛
- سایر حوزه‌های کاربردی و جذاب.

در این مدت، شرکت‌کنندگان از خدمات راهبری-پرورشی برنامه استفاده کرده و در کارگاه‌های آموزشی متنوع شرکت کردند و برای بحث گروه‌سازی از خدمات مشاوره بهره بردند. پس از اینکه ۲۳ نفر از شرکت‌کنندگان موفق به ارائه پروپوزال شدند، راه‌کارهای ارائه‌شده در انتهای مرحله مورد ارزیابی و داوری قرار گرفت.

بر این اساس، گروه‌های منتخب از این مرحله (۱۲ گروه)، ساخت نمونه اولیه را برای نمایش در جشنواره فناوری نانو آغاز کردند که در نهایت ۶ گروه موفق به ساخت نمونه اولیه شدند. در طول این مدت گروه‌هایی که مشغول ساخت نمونه اولیه بودند، از بسته حمایتی نانو استارت‌آپ بهره‌مند شدند که در شکل ۲-۷ به طور خلاصه توضیح داده شده است.





شکل ۲-۷ بسته حمایتی برنامه نانو استارت‌آپ دوم (۱۳۹۷) از گروه‌های شرکت‌کننده در مرحله ساخت نمونه اولیه

شکل ۲-۷

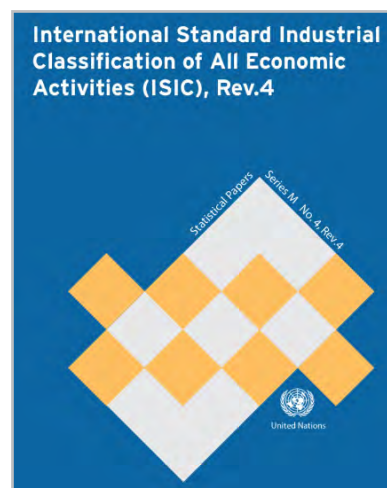
پس از ساخت نمونه توسط این گروه‌ها، فعالیت آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته و گروه‌های برگزیده نهایی معرفی شدند. ارزیابی و داوری گروه‌ها در این دوره از نانو استارت‌آپ به صورت دوره‌ای (ماه‌ی یک بار) در برنامه اجرا شد و اگر گروهی پس از مدتی، نسبت به روند فعالیت خود پیگیر و پاسخگو نبود از برنامه حذف می‌شد. البته هیچ‌کدام از تیم‌های حذف شده به اجبار دبیرخانه کنار گذاشته نشدند بلکه به انتخاب خود، از ادامه مسیر انصراف دادند.



در ابتدای سومین دوره نانو استارت آپ (در سال ۱۳۹۸)، از داوطلبان شرکت در برنامه خواسته شد که در اولین گام، یک «انگیزه نامه» برای دبیرخانه برگزاری نانو استارت آپ ارسال نمایند. در این انگیزه نامه داوطلبان باید به سؤالاتی در زمینه انگیزه ورود به نانو استارت آپ، موقعیت شغلی ایده آل داوطلب، سوابق کارآفرینی، تجارب ساخت نمونه اولیه و... پاسخ می دادند. همچنین داوطلبان باید متناسب با محصول انتخابی خودشان برای شرکت در نانو استارت آپ، یک رزومه از تجارب علمی و فنی خود برای دبیرخانه ارسال می کردند.

پس از طی فرایند برنامه نانو استارت آپ و ارزیابی گروه ها مشابه با آنچه در دوره قبل اتفاق افتاد، گروه های فناوری توانستند محصول های اولیه خود را در نمایشگاه «رونمایی از دستاوردهای استارت آپ های نانو بی کشور» که در اسفندماه ۱۳۹۹ در محل صندوق نوآوری و شکوفایی برگزار شد، به نمایش بگذارند و در طول بازه زمانی ۲ روزه در نظر گرفته شده، تعدادی از مدیران کشور و کارشناسان نهادهای مختلف از نمایشگاه بازدید کردند.

برای تعیین صنایع هدف در چهارمین دوره نانو استارت آپ در سال ۱۳۹۹، «گزارش طبقه بندی استاندارد بین المللی صنایع برای تمامی فعالیت های اقتصادی»^۱ به عنوان مرجع در نظر گرفته شده است. بر این اساس، دبیرخانه نانو استارت آپ سکتور پنجم (E) این گزارش را با عنوان «عرضه آب، فاضلاب و مدیریت پسماند و پاک سازی» انتخاب کرد و فهرستی بومی را برای این سکتور تدوین کرد که در شکل ۲-۸ تشریح شده است. البته با توجه به گستردگی احتمالی تحصیلات و سابقه پژوهشی شرکت کنندگان در نانو استارت آپ، ایده پردازی تنها محدود به این سکتور نشده و در صورتی که سابقه علمی فرد به حوزه های صنعتی دیگری نزدیک باشد، در صورت وجود ایده های کاربردی اجازه فعالیت به فرد داده شده است.



پسماند و خاک

- مدیریت، جمع آوری و انتقال پسماند
- خردایش، جداسازی و دیگر عملیات واحد
- تولید کمپوست از پسماندهای آلی
- تبدیل پسماند به انرژی (روش های حرارتی و غیر حرارتی)
- طراحی و راهبری خاکچال (مدفن) و مدیریت شیرابه
- بازیافت مواد فلزی
- بازیافت مواد غیرفلزی (کاغذ، پلاستیک، نخاله، پارچه و...)
- بهبود کیفیت و تصفیه آلودگی خاک
- لجن و رسوبات تصفیه خانه
- آزمون، سنجش، کنترل و نظارت بر آلاینده ها

آب و فاضلاب

- نمک زدایی (شیرین سازی) آب شور
- جمع آوری آب باران، رطوبت و دیگر منابع غیر متعارف
- آبخیزداری، آبخوانداری و آلودگی زدایی از منابع آب
- آب رسانی و شبکه توزیع
- استفاده بهینه از آب، کاهش هدررفت و تبخیر
- تجهیزات و فرایندهای بیولوژیک تصفیه آب و فاضلاب
- تجهیزات و فرایندهای فیزیکی و شیمیایی تصفیه آب و فاضلاب
- بازچرخانی آب و تصفیه فاضلاب خاکستری
- کاهش آلودگی دریا و پاک سازی سواحل
- آبگیری و سازه های آبی
- آزمون، سنجش، کنترل و نظارت بر آلاینده ها

هوا و صدا

- کاهش صدا و آلودگی صوتی
- تصفیه آلودگی هوا در مبدا (اگزوز، دودکش و...)
- تصفیه آلودگی هوا در محیط (به عنوان مثال در سطح شهر)
- آزمون، سنجش، کنترل و نظارت بر آلاینده ها

صنایع هدف در چهارمین دوره استارت آپ (۱۳۹۹)

شکل ۲-۸

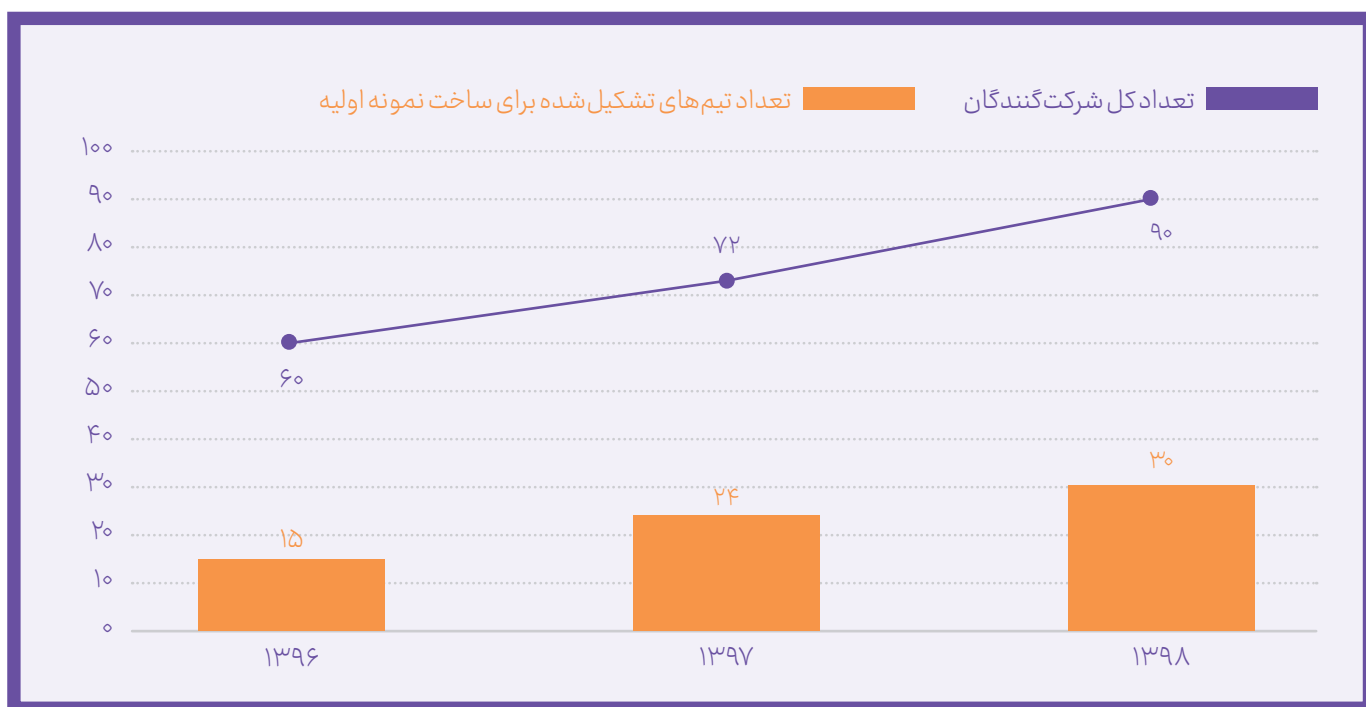


با توجه به شیوع بیماری کرونا در سال ۱۳۹۹ و عدم برگزاری دهمین مسابقه ملی فناوری نانو، از تمامی ثبت‌نام‌کنندگان در دهمین مسابقه ملی نانو دعوت شد تا در صورت تمایل در آزمون‌های ورودی چهارمین دوره نانو استارت‌آپ شرکت کنند. به دلیل عدم امکان برگزاری حضوری آزمون ورودی، آزمون‌های علمی و کارآفرینی برای این دوره به صورت غیرحضوری برگزار شد. آزمون ورودی برنامه نانو استارت‌آپ چهارم از دو بخش علمی و کارآفرینی (هرکدام ۵۰٪ از امتیاز کل) تشکیل می‌شد و افراد می‌توانستند در مدت زمان حداکثر یک هفته نسبت به شرکت در یک آزمون علمی بر پایه مقالات پایگاه اینترنتی

آموزش فناوری نانو و دو آزمون کسب‌وکاری بر پایه اطلاعات شخصی خود اقدام نمایند.

پس از تعیین صد نفر برگزیده اول، مراسم افتتاحیه (که شرکت در آن برای داوطلبان اجباری بود) به صورت برخط و از طریق بسترهای آپارات و اینستاگرام، مورخ ۳۰ دی‌ماه ۱۳۹۹ برگزار شد. پس از برگزاری افتتاحیه داوطلبان می‌بایست حداکثر تا یک ماه بعد، نسبت به تعیین، اصلاح یا تکمیل ایده کاربردی خود اقدام می‌کردند. ایده ذکرشده می‌تواند به ترتیب اولویت «ساخت و تولید یک محصول مشابه خارجی مبتنی بر نیاز داخل»، «یک محصول داخلی با مزیت رقابتی مشخص نسبت به رقبا»، یا «یک ایده نوآورانه» باشد که «مشابه آن در داخل یا خارج از کشور پیاده‌سازی نشده است». فرایند برگزاری این دوره از نانو استارت‌آپ در سال ۱۴۰۰ ادامه یافته است.

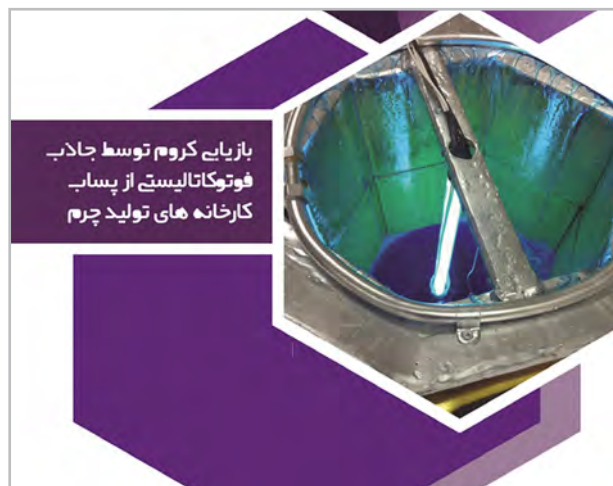
تا پایان سال ۱۳۹۸ جمعاً ۲۲۲ نفر در این برنامه شرکت کرده‌اند و پس از آموزش‌های اولیه ۶۹ گروه به ساخت نمونه اولیه پرداخته و با یکدیگر رقابت کرده‌اند. روند تعداد شرکت‌کنندگان و گروه‌های رقابت‌کننده در نانو استارت‌آپ در سال‌های مختلف در نمودار ۲-۲۶ ارائه شده است.



نمودار ۲-۲۶ تعداد شرکت‌کنندگان و گروه‌های تشکیل شده برای ساخت نمونه اولیه در برنامه توانمندسازی استارت‌آپ‌های فناوری نانو (۱۳۹۶-۱۳۹۸)

۱- فرایند برگزاری چهارمین دوره نانو استارت‌آپ که در اواخر سال ۱۳۹۹ آغاز شد در جریان است.

طرح حائز رتبه نخست در دوره اول نانو استارت آپ (در سال ۱۳۹۶) با عنوان «تصفیه و بازیابی کروم از پساب کارخانجات»، دارای گواهی ثبت اختراع، تفاهم نامه تجاری و نمونه اولیه به مرحله عقد تفاهم نامه همکاری با کارخانه های چرم شهر مشهد و چرم شهر ورامین برای ساخت نمونه صنعتی رسید. گروه «نانیت» که آقایان هومن بخشی، پوریا پریداش، سینا پچاز و سیدمهدی قاسمی اعضای آن را تشکیل می دادند (شکل ۲-۹)، این دستگاه را با هدف بازیابی سولفات کروم از پساب آلوده کارخانه های مختلف از جمله کارخانه های چرم سازی طراحی کردند. در صنعت، مشکلات گرفتگی با ذرات جامد درشت موجود در پساب، استفاده از فیلتر را به امری غیراقتصادی و غیرممکن تبدیل کرده است. با طراحی این دستگاه، جذب ها جایگزین فیلتر شده اند و ذرات جامد و سایر آلاینده ها منجر به گرفتگی آن نمی شوند.



اعضای گروه «نانیت»، گروه برگزیده در اولین دوره نانو استارت آپ (۱۳۹۶)

شکل ۲-۹

در دوره دوم این رقابت (که در سال ۱۳۹۷ برگزار شد)، ۶ گروه برگزیده، طرح های فناورانه خود را در جریان دوازدهمین جشنواره فناوری نانو در سال ۱۳۹۸، به نمایش درآوردند. این محصولات دارای فناوری اثبات شده بودند و در قالب نمونه اولیه رونمایی شدند. اعضای گروه های برگزیده، دانشجویان و فارغ التحصیلان دانشگاه های صنعتی شریف، تهران، امیرکبیر، تبریز، کاشان و شیراز بودند. گروه های فناور محصولات خود را مجموعاً به بیش از ۴۰ سرمایه گذار و مشتری ارائه کردند و با بیش از ده مجموعه وارد مذاکره اولیه شدند. گروه های برگزیده در ادامه به سایر برنامه های حمایتی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و شتاب دهنده های فعال معرفی شدند تا به تجاری سازی محصول نهایی خود بپردازند. مشخصات این طرح ها در جدول ۲-۱۶ آمده است.

ردیف	نام محصول	نام گروه	سطح آمادگی فناوری	تصویر
۱	دستگاه جذب آب از هوای غیراشباع	نانومهندسی سطح	6 < TRL < 7	
۲	سوپرچاذب‌های کشاورزی	آب بان	TRL = 6	
۳	دستگاه جذب رطوبت از هوای اشباع	نانومهندسی سطح	5 < TRL < 6	
۴	دستگاه جداساز آب از روغن	نانوبست‌آوران ایران	5 < TRL < 6	
۵	سامانه تصفیه پساب بر پایه پلازما	پنتا	5 < TRL < 6	

ادامه جدول ۲-۱۶

طرح‌های برگزیده دومین دوره از برنامه توانمندسازی استارت‌آپ‌های فناوری نانو (۱۳۹۷)

ردیف	نام محصول	نام گروه	سطح آمادگی فناوری	تصویر
۶	سامانه تصفیه هوای پلاسمایی	هوانو	4 < TRL < 5	
۷	سامانه یون‌زدایی خازنی	ولت‌آب	TRL ≈ 4	

در سومین دوره از نانو استارت‌آپ (در سال ۱۳۹۸) جمعاً ۱۵ گروه به عنوان برگزیده نهایی این رویداد معرفی شده‌اند که اطلاعات مربوط به این گروه‌ها در جدول ۲-۱۷ ارائه شده است.

جدول ۲-۱۷

طرح‌های برگزیده سومین دوره از برنامه توانمندسازی استارت‌آپ‌های فناوری نانو (۱۳۹۸)

ردیف	نام محصول	نام گروه	سطح آمادگی فناوری	عکس محصول
۱	دستگاه تصفیه پساب بر پایه پلاسما	کیمیا نوین ایرانیان	5 < TRL < 6	
۲	دستگاه پردازش پارچه‌های آنتی‌باکتریال	نانوسا	4 < TRL < 5	

ردیف	نام محصول	نام گروه	سطح آمادگی فناوری	عکس محصول
۳	سیستم مولد میکرو/نانوحباب	نانوکویتا	6<TRL<7	
۴	پوشش آنتی‌باکتریال پلیمری برای سطوح	پاکتن نانوکامپوزیت	5<TRL<6	
۵	بایوساید ضدخزه (جزء اصلی رنگ ضدخزه)	شفق	5<TRL<6	
۶	رزین تبادل یونی	روشنا رزین فناوری	5<TRL<6	
۷	تولید نانوسیلیس صنعتی و نانوجاذب نیترات برای تصفیه‌خانه شهری	پیام‌آوران مهر نانو	5<TRL<6	

طرح‌های برگزیده سومین دوره از برنامه توانمندسازی استارت‌آپ‌های فناوری نانو (۱۳۹۸)

ادامه جدول ۲-۱۷

ردیف	نام محصول	نام گروه	سطح آمادگی فناوری	عکس محصول
۸	کیت تشخیص فلزات سنگین (آهن در حال حاضر)	کوانتوم	5 < TRL < 6	
۹	تولید نانو جاذب ترکیبات آلی در صنایع نفت و پتروشیمی	نانوکاتالیست	6 < TRL < 7	
۱۰	محلول ضد عفونی گیاهی برای دست و سطوح	افرند کیازر سپهر	6 < TRL < 7	
۱۱	پوشش آب‌گریز برای سقف و نمای ساختمان	ایران نانوپوشش	5 < TRL < 6	
۱۲	پکیج لوسیون‌های آرایشی بهداشتی شامل ترمیم بافت، ضد آفتاب، ترمیم موو...	نانوبیست	5 < TRL < 6	

طرح‌های برگزیده سومین دوره از برنامه توانمندسازی استارت‌آپ‌های فناوری نانو (۱۳۹۸)

ادامه جدول ۲-۱۷

ردیف	نام محصول	نام گروه	سطح آمادگی فناوری	عکس محصول
۱۳	سیلرهای دندانی	پیشگامان تکتو طب	4<TRL<5	
۱۴	الکترودهای جوشکاری مقاوم در برابر رطوبت	آوات	4<TRL<5	
۱۵	مواد آرایشی Cream to Powder	آبدیس مروارید	4<TRL<5	



فصل سوم

ترویج صنعتی فناوری نانو



مقدمه

توسعه فناوری نانو در سال ۱۳۹۰ پس از گذشت ۶ سال از اجرای سند راهبرد آینده به مرحله ورود فناوری نانو به صنایع و تجاری سازی دستاوردهای علمی و تحقیقاتی رسید. بر همین اساس از ابتدای سال ۱۳۹۰، توجه به امر ترویج صنعتی با هدف آشنایی مدیران صنایع و سازمان های مختلف مختلف با فناوری نانو و مزایا و کاربردهای صنعتی آن، جهت دهی صنایع و فعالان صنعتی به سمت استفاده از این فناوری و ارتقای مشارکت ذی نفعان صنعتی در بهره گیری از دستاوردهای فناوری نانو ایرانی در دستور کار ستاد نانو قرار گرفت که تا سال ۱۳۹۹ در حوزه های مختلف و متنوع صنعتی ادامه یافته است. افزایش آگاهی مجموعه ها و نهادهای اثرگذار و تصمیم گیرنده خصوصی و دولتی از توانمندی های نانوفناوران و محصولات ایرانی، ترغیب مدیران و مسئولان سازمان ها و صنعتگران برای به کارگیری قابلیت های فناوری نانو و مشارکت در توسعه صنعتی این فناوری در کشور، از دیگر اهداف مهم بخش ترویج صنعتی فناوری نانو در ستاد نانو است. توجه به امر ترویج صنعتی در ستاد نانو موجب شده است که طیف وسیعی از مخاطبان ترویج فناوری نانو در حوزه های گوناگون صنعتی که در برنامه های ترویج دانش آموزی و دانشجویی هدف قرار نگرفته بودند، با فناوری نانو و کاربردهای آن آشنا شوند. صاحبان صنایع باید نسبت به این مسئله آگاهی پیدا کنند که از یک سو، با به کارگیری فناوری نانو در صنعت خود می توانند هزینه ها و مشکلات صنعتی موجود را کاهش داده، کیفیت محصول تولیدی را ارتقا بخشیده و رقابت پذیری آن را حفظ کنند و از سوی دیگر، بی توجهی به کاربردهای فناوری نانو می تواند بازار فروش محصولات آن ها را در آینده با خطر مواجه سازد (۲۵).

یکی از پیچیدگی های آغاز فعالیت ها در حوزه ترویج صنعتی فناوری نانو، نبود الگو در این زمینه در کشور بوده است و از این رو کلیه ابتکارات، اقدامات و تجارب به دست آمده در این حوزه را می توان به عنوان الگویی نوین و بومی در ترویج و فرهنگ سازی برای ارتقای صنایع کشور قلمداد کرد. اقدامات لازم در بخش ترویج صنعتی به فراخور اهداف آن، در سه بخش صورت گرفته است:

■ تولید محتوای مناسب برای ترویج صنعتی فناوری نانو در قالب ها و بسته های گوناگونی همچون فیلم، مستند ویدیویی، کلیپ، گزارش، درختواره، داده نما و...؛

■ انتشار محتوای تولید شده در قالب ها و بسته های گوناگونی مانند پایگاه اینترنتی، صفحات شبکه های اجتماعی و کانال های فضای مجازی، سیمینارها، وبینارها، بازدید از مراکز صنعتی، برگزاری رویدادهای مختلف صنعتی، نمایشگاه های صنعتی، جلسات صنعتی و نشست های تخصصی و...؛

■ بهره‌برداری از محتوای تولید و منتشر شده در راستای توسعه صنعتی فناوری نانو از طریق برقراری ارتباط سازنده و هم‌افزایی با سایر بخش‌های ستاد نانو نظیر واحد ارزیابی محصولات و ثبت نانومقیاس واحد سرمایه‌های انسانی، دفاتر صادراتی، ثبت تقاضاهای صنعتی و به‌هم‌رسانی متقاضی و فناور در شبکه تبادل فناوری نانو و مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی و...!

فراهم شدن زمینه ارتقای تعاملات کسب‌وکاری فناوران با صنایع کشور و افزایش شناخت از نیازها و تقاضاهای صنایع، از جمله دستاوردهای این برنامه محسوب می‌شود.

در ادامه به اقدامات صورت گرفته در این حوزه در قالب چهار بخش: نهادسازی در حوزه ترویج صنعتی فناوری نانو، برگزاری رویدادهای آشنایی صنایع با کاربردهای فناوری نانو، ترویج فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی و توسعه رسانه‌های صنعتی فناوری نانو اشاره می‌شود.



۱- نهادسازی در حوزه ترویج صنعتی فناوری نانو

ستاد نانو اقدامات لازم در ترویج صنعتی را -متناسب با سه بخش تولید محتوا، انتشار محتوا و بهره‌برداری از محتوا- از طریق سازمانی و یا همکاری با کارگزاران ترویج صنعتی (که اغلب آن‌ها اشخاص حقیقی هستند) انجام داده است. کمک و هم‌افزایی بخش ترویج صنعتی با سایر بخش‌های ستاد ویژه توسعه فناوری موجب اثربخشی بیشتر اقدامات ترویجی در این حوزه شده است. از جمله مهم‌ترین این بخش‌ها عبارت‌اند از:

- شبکه نهادهای ترویجی و شبکه مدرسان فناوری نانو: از طریق استفاده از ظرفیت‌های انسانی ایجاد شده به عنوان کارگزاران ترویج صنعتی؛
- شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو از طریق معرفی مجموعه‌های صنعتی و واحدهای تحقیق و توسعه به زنجیره آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی کشور؛

■ شبکه تبادل فناوری: از طریق دریافت و ثبت تقاضاهای صنعتی؛

■ مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی و گروه سرمایه‌های انسانی و توسعه فناوری و استاندارد: از طریق معرفی نیروهای متخصص به صنایع، معرفی موضوعات صنعتی برای پایان‌نامه و چالش‌های فناوری و معرفی برنامه‌های صنعتی موجود برای حمایت از صنعتگران و بهره‌برداران فناوری نانو؛

■ واحد ارزیابی و ثبت محصولات نانومقیاس: از طریق انتشار محصولات صنعتی نانومقیاس و معرفی آن به صنایع و سازمان‌ها و نیز پیگیری و ثبت برخی محصولات صنعتی برای دریافت گواهی نانومقیاس؛ پس از ایجاد زیرساخت‌های لازم نرم‌افزاری در سال ۱۳۹۸، بخش ترویج صنعتی در سال ۱۳۹۹ با پیوستن به بخش ثبت نانومقیاس (مستقر در واحد ارزیابی، پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو) و با استفاده از خروجی فعالیت‌های ترویجی صنعتی مختلف همچون برگزاری دوره‌های صنعتی فناوری نانو، طرح ترویج فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی و نشست‌ها و سمینارهای

۱- ستاد نانو برای تسهیل فرآیند ارتباط شرکت‌های کوچک و بزرگ از طریق کارگزاران تبادل فناوری، شبکه‌ای تحت عنوان «شبکه تبادل فناوری نانو» را راه‌اندازی نموده است که محوریت این شبکه، کارگزاران تبادل فناوری هستند. در این شبکه سعی شده تا به منظور حمایت از کارگزاران تبادل فناوری، امکانات و تسهیلات ویژه‌ای برای آن‌ها فراهم شود. گزارش جامع مربوط به فعالیت‌های شبکه تبادل فناوری و اقدامات کارگزاران ترویج صنعتی در ارتباط با این شبکه، در بخش «ارتقای صنایع موجود و ایجاد صنایع جدید بر پایه فناوری نانو»، خواهد آمد.

۲- کارگزاران بخش ترویج صنعتی و تبادل فناوری در ستاد نانو، از مسیرهای مختلفی نظیر حضور در نمایشگاه‌ها، برگزاری نشست‌ها، بازدیدهای صنعتی یا سایر رویدادها، مسائل و نیازهای صنایع را شناسایی کرده و آن‌ها را در چارچوبی تحت عنوان «تقاضای صنعتی» ثبت می‌کنند. این کارگزاران، در ادامه با جستجو در بخش‌های مختلف دانشگاه‌ها، مراکز رشد یا شرکت‌های دانش‌بنیان، فناوری یا راه‌حل فناورانه مناسب برای حل نیاز صنعتی را شناسایی کرده و آن‌ها را به یکدیگر متصل می‌کنند.

صنعتی، موفق به ثبت ۷ محصول نانومقیاس صنعتی و ورود آن به سبد محصولات فناوری نانو و کتاب‌های جامع محصولات فناوری نانو شد. این محصولات عبارتند از:

- ماسک پنج لایه با فناوری نانو؛
- تجهیز ساخت نانوحباب و میکروحباب مرتبط با فناوری نانو؛
- دو محصول نوار انقباضی سرد و نوار انقباضی گرم با روش ساخت متفاوت با استفاده از فناوری نانو؛
- ماسک سه لایه پزشکی با فناوری نانو؛
- نانوکلوئید حاوی نانوذرات با فناوری نانو؛
- مستریچ پلیمری با فناوری نانو؛
- ماسک تنفسی شش لایه با بهبود راندمان حذف ذرات معلق از جریان هوا.

گفتنی است تا پایان سال ۱۳۹۹، ۳۵ کارگزار ترویج صنعتی (اشخاص حقیقی) با ستاد نانو همکاری فعال داشته‌اند که از این تعداد، ۱۷ نفر دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۱۸ نفر دارای مدرک دکتری هستند. ۲۳ نفر از این کارگزاران در استان تهران، ۵ نفر در استان فارس، ۳ نفر در استان اصفهان، ۲ نفر در استان البرز و در استان‌های قزوین و مازندران نیز هرکدام ۱ نفر مستقر هستند.



۲- برگزاری رویدادهای آشنایی صنایع با کاربردهای فناوری نانو

دوره‌های صنعتی فناوری نانو

۱-۲



نخستین بار در سال ۱۳۹۵ دوره‌های صنعتی فناوری نانو (دصفن) با هدف معرفی توانمندی‌های فناوری نانو ایران و جهان به جامعه صنعتی و مدیریتی کشور، به صورت یک دوره جامع هفت‌روزه به محوریت معرفی کاربردهای نانوپوشش‌ها در صنایع مختلف در محل ستاد نانو برگزار شد و اجرای هرساله این دوره‌ها در موضوعات مختلف صنعتی تا سال ۱۳۹۹ ادامه یافته است. تا پایان سال ۱۳۹۹ تعداد ۲۰ دوره با حضور مدیران، صنعتگران، نانوفناوران، کارشناسان تحقیق و توسعه، اعضای هیئت علمی، مدرسان فناوری نانو و فعالان صنعتی علاقه‌مند برگزار شده است و پس از پایان دوره به شرکت‌کنندگان گواهی دوره ارائه شده است. اطلاعات مربوط به این دوره‌ها در جدول ۱-۳ آمده است.

در این دوره‌ها ابعاد فنی و کاربردی فناوری نانو در موضوعات صنعتی مطرح، توسط اساتید خبره پژوهشی و مدرسان صنعتی، مورد بررسی قرار گرفته و به منظور پیاده‌سازی آن در محصولات صنعتی و واحدهای تحقیق و توسعه، شرح داده شده است. در ادامه، فناوران به معرفی محصولات مبتنی بر فناوری نانو خود در حوزه صنعتی مربوطه پرداخته و مخاطبان حاضر در دوره، ضمن آشنایی با دستاوردها و توانمندی‌های صنعتی فناوری نانو کشور، به بحث و تبادل نظر پرداخته‌اند.



جدول ۳-۱

دوره‌های صنعتی فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۵)

سال	دوره	موضوع
۱۳۹۵	اول	کاربرد نانو پوشش‌ها در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی
۱۳۹۵	دوم	کاربرد نانو پوشش‌ها در صنایع خودرو
۱۳۹۵	سوم	کاربرد نانو پوشش‌ها در صنایع نساجی
۱۳۹۵	چهارم	کاربرد نانو پوشش‌ها در صنایع پزشکی و سلامت
۱۳۹۵	پنجم	کاربرد نانو پوشش‌ها در صنایع کشاورزی، غذایی و بسته‌بندی
۱۳۹۵	ششم	کاربرد نانو پوشش‌ها در صنایع عمران و بسته‌بندی
۱۳۹۵	هفتم	کاربرد نانو پوشش‌ها در صنایع هوایی
۱۳۹۶	هشتم	کاربرد فناوری پلاسمای سرد در صنایع غذایی و کشاورزی
۱۳۹۶	نهم	کاربرد فناوری پلاسمای سرد در صنایع پزشکی و سلامت
۱۳۹۶	دهم	کاربرد فناوری پلاسمای سرد در صنایع چاپ و بسته‌بندی
۱۳۹۶	یازدهم	کاربرد فناوری پلاسمای سرد در صنایع نساجی
۱۳۹۷	دوازدهم	کاربردهای فناوری نانو در حوزه آب، پساب‌های صنعتی و محیط‌زیست
۱۳۹۸	سیزدهم	کاربردهای فناوری نانو در صنایع پلیمری
۱۳۹۸	چهاردهم	کاربردهای فناوری نانو در صنایع عمرانی و ساختمانی
۱۳۹۹	پانزدهم	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنایع پلیمر، کامپوزیت، رنگ و رزین
۱۳۹۹	شانزدهم	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در حوزه بهداشت و سلامت
۱۳۹۹	هفدهم	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت پوشش‌دهی سطح
۱۳۹۹	هجدهم	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت آب، پساب و محیط‌زیست
۱۳۹۹	نوزدهم	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت عمران و ساختمان
۱۳۹۹	بیستم	کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنعت پوشش‌دهی سطح

با حمایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو برگزار می‌شود

با همکاری شرکت‌های فناوری نانو و دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

وبینار کاربردهای صنعتی فناوری نانو

صنعت آب، پساب و محیط‌زیست

پنجشنبه ۲۲ خرداد
ساعت ۱۲:۵۹

در حوزه پلیمر
کامپوزیت
رنگ و رزین

ویژه شرکت‌ها، سازمان‌ها و صنایع

مستشار رونق: دکتر سید علی حسینی
مهم‌ی رخسالی: دکتر سید علی حسینی
سرگوش صحرائیان: دکتر سید علی حسینی

رایگان - با اعطای گواهی حضور

آدرس: کشت نامی، تهران، پلاک ۱۵۵، پلاک ۱۵۵، تهران، پلاک ۱۵۵

تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۸۸۸۸۸

وبسایت: www.nano.gov.ir

شماره تماس: ۰۲۱-۸۸۸۸۸۸۸۸

با حمایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو برگزار می‌شود

با همکاری شرکت‌های فناوری نانو و دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

وبینار کاربردهای صنعتی فناوری نانو

صنعت آب، پساب و محیط‌زیست

پنجشنبه ۲۲ خرداد
ساعت ۱۲:۵۹

در حوزه پلیمر
کامپوزیت
رنگ و رزین

ویژه شرکت‌ها، سازمان‌ها و صنایع

مستشار رونق: دکتر سید علی حسینی
مهم‌ی رخسالی: دکتر سید علی حسینی
سرگوش صحرائیان: دکتر سید علی حسینی

رایگان - با اعطای گواهی حضور

آدرس: کشت نامی، تهران، پلاک ۱۵۵، پلاک ۱۵۵، تهران، پلاک ۱۵۵

تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۸۸۸۸۸

وبسایت: www.nano.gov.ir

شماره تماس: ۰۲۱-۸۸۸۸۸۸۸۸

لازم به ذکر است که دوره‌های برگزار شده در سال ۱۳۹۹ به دلیل محدودیت‌های مربوط به شیوع بیماری کرونا به صورت وبیناری بوده‌اند. اسامی برخی از شرکت‌های دانش‌بنیان و نانوفناور که در دوره‌های صنعتی فناوری نانو حضور داشته و به ارائه مطلب پرداخته‌اند، در جدول ۲-۳ آمده است.

مشخصات برخی از ارائه‌دهندگان شرکت‌های دانش‌بنیان و نانوفناور در دوره‌های صنعتی فناوری نانو (۱۳۹۵-۱۳۹۹)

جدول ۲-۳

ردیف	مشخصات ارائه‌دهندگان و شرکت‌های دانش‌بنیان و نانوفناور در دوره‌های صنعتی فناوری نانو
۱	دکتر مریم شهرکی (رئیس هیئت‌مدیره شرکت نانو فراز سپاهان)
۲	مهندس نگار ابوالحسنی (مدیر فنی و تحقیق و توسعه شرکت تولیدی و رنگ‌سازی تهران اورانوس)
۳	مهندس علیرضا پورقاضیان اصفهانی (مدیر تولید شرکت رنگ ترک پورقاضیان)
۴	دکتر محمد کاظمی پپله رود (مدیر تحقیق و توسعه شرکت بهسرام)
۵	دکتر مهدی رحمانی (مدیرعامل شرکت نانوفناور رنگین نانو ساختار)
۶	مهندس سید امیرحسین تقوی (مدیرعامل شرکت نانوفناوران خاور)
۷	دکتر مرضیه خانی (رئیس هیئت‌مدیره شرکت شریف فناوران آنیل)
۸	دکتر زینت‌گلپور همدانی (مدیرعامل شرکت کاشی نگارستان)
۹	مهرشاد میرخانی (مدیرعامل شرکت تولیدی بازرگانی طلوع آوین مهر)
۱۰	مهندس احسان بخشی (مدیر فنی و بازرگانی مجتمع آلومینیوم البرز پاسارگاد)
۱۱	مهندس جواد مفتخریان اصفهانی (مدیر تحقیق و توسعه شرکت آریا پلیمر پیشگام)
۱۲	مهندس علیرضا صحاف امین (مدیر فنی و عضو هیئت‌مدیره گروه صنعتی وحید)
۱۳	مهندس سید رحمت‌اله هاشمی (مدیرعامل شرکت پویا پلیمر ظریف کار برتر)
۱۴	مهندس بهمن حاجی سامی (رئیس هیئت‌مدیره شرکت مهندسی طرح وندیداد)
۱۵	دکتر علی معظمی (مدیرعامل و رئیس هیئت‌مدیره شرکت مهندسی سازه بتن خاورمیانه)
۱۶	دکتر سعید بزرگمهرنیا (مدیر تحقیق و توسعه شرکت آپتوس ایران)
۱۷	مهندس امین اسرافیلی (مدیرعامل گروه صنعتی رادیس)
۱۸	مهندس رضا سلطانی‌زاده (مدیر شبکه تبادل فناوری نانو)
۱۹	سید احمد مهدوی اردکانی (مدیرعامل شرکت پوشش‌های نانو ساختار)
۲۰	مهندس سعید روستایی (عضو هیئت‌مدیره شرکت پلاسما پژوه پارس)
۲۱	مهندس فرهنگ آزاد (مدیر مهندسی فروش شرکت شیلر فرآیند پارس)
۲۲	دکتر حسن علم‌خواه (رئیس هیئت‌مدیره شرکت فناوران سخت‌آرا)
۲۳	منصور همتی (رئیس هیئت‌مدیره شرکت نانوپوشش فلز)
۲۴	سمیرا پهلوان (عضو هیئت‌مدیره شرکت اورنگ صنعت سپاهان)
۲۵	دکتر حمید هراتی‌زاده (مدیرعامل شرکت نانو شرق ابزار توس (نانو شات))
۲۶	دکتر رجب‌علی سراج (رئیس اداره پژوهش، فناوری و مهندسی ساخت شرکت پدکس)
۲۷	مهندس بابک رشیدی (مدیر بازرگانی شرکت یارنیکان صالح)
۲۸	دکتر سید ایمان حسینی (مدیرعامل شرکت دانش‌بنیان دانش پویان ساتیا)

ادامه جدول ۳-۲

مشخصات برخی از ارائه‌دهندگان شرکت‌های دانش بنیان و نانوفناور در دوره‌های صنعتی فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۵)

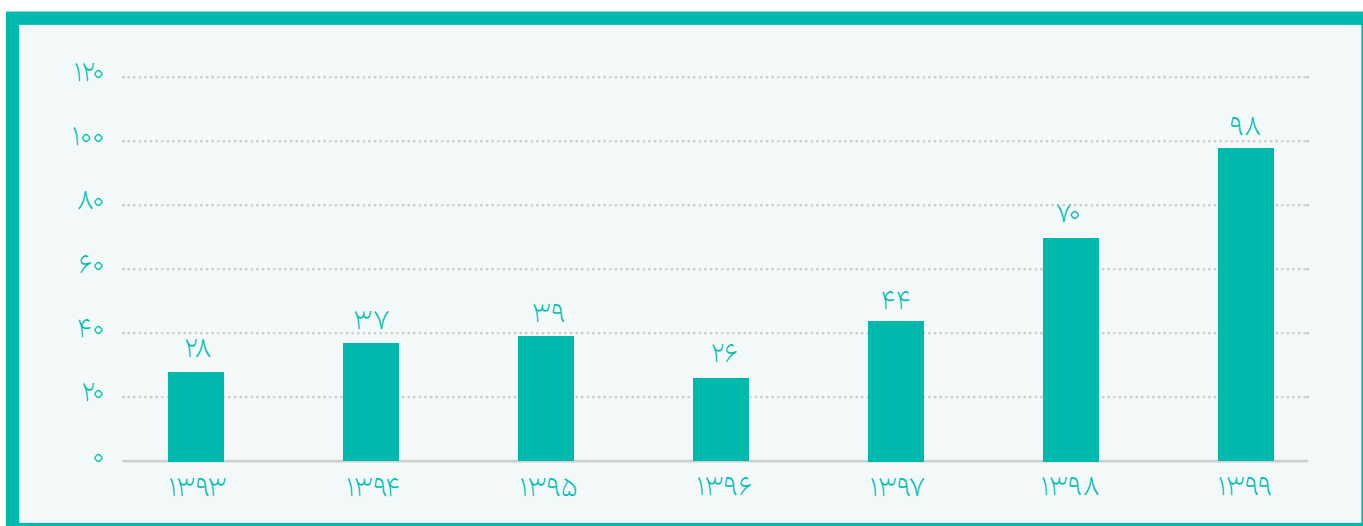
ردیف	مشخصات ارائه‌دهندگان و شرکت‌های دانش بنیان و نانوفناور در دوره‌های صنعتی فناوری نانو
۲۹	دکتر سید اسماعیل شکیب (مدیرعامل شرکت کیمبای سعادت صنعت مدرن)
۳۰	مهندس مهدی آتشی گلستان (مدیر کارخانه PVD گلفا)
۳۱	مهندس حامد حاجی هاشمی (مدیر تولید شرکت مهندسی سطح سوین پلاسما)
۳۲	دکتر امین حکیمی‌زاد (مدیر تولید و تحقیق و توسعه شرکت نانو آبارک ایساتیس)
۳۳	دکتر سارا خمسه (عضو هیئت علمی پژوهشگاه رنگ)
۳۴	مهندس مرتضی گلابچی کارشناس ارشد مهندسی عمران آب (مدیرعامل شرکت ایتوک آفرینان فناوری)
۳۵	دکتر علی اکبر بابالو دکترای مهندسی شیمی (رئیس هیئت مدیره شرکت دانش پژوهان صنعت نانو و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی سهند)
۳۶	مهندس شاهد عباسی کارشناس ارشد مهندسی شیمی (معاون فنی و تحقیق و توسعه شرکت توسعه فناوری شمیم شریف)
۳۷	دکتر سعید سامانی مجد پست دکترای مهندسی محیط زیست (مدیرعامل و رئیس هیئت مدیره شرکت بهین آب زنده رود)
۳۸	مهندس بهاره کاویانی کارشناس ارشد مهندسی برق (مدیرعامل و عضو هیئت مدیره شرکت پیام‌آوران نانو فن‌آوری فردانگر (PNF))
۳۹	مهندس عارف دادگستر کارشناس ارشد مهندسی شیمی (مدیرعامل شرکت نانو حباب انرژی)
۴۰	دکتر مرتضی صادقی دکترای مهندسی شیمی-پلیمر (مدیر تحقیق و توسعه شرکت توکا پارسیان پیشرو و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان)
۴۱	مهندس محمد احسانی کارشناس مهندسی شیمی (مدیر مهندسی شرکت طرح و کار)
۴۲	مهندس حامد بنانی فرد کارشناس ارشد نانو مهندسی شیمی (رئیس هیئت مدیره شرکت پیشروفناور نانو تاو آسیا (پنتا))
۴۳	دکتر مهرداد فرهادیان دکترای مهندسی فرآیند / دانشگاه بلیز پاسکال فرانسه (عضو مؤسس شرکت مهندسی کاشفان نیلفام و عضو هیئت علمی دانشگاه اصفهان)
۴۴	دکتر قاسم آذریان دکترای مهندسی بهداشت محیط (عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی همدان و عضو مؤسس شرکت زیست ایده آل گستر)
۴۵	مهندس سیروان عزیزپور کارشناس ارشد مهندسی اکولوژی شیلاتی (کارشناس فنی گروه مشاورین پارس گون)
۴۶	دکتر سمیرا ماندی زاده دکترای نانوشیمی (مدیر تحقیق و توسعه شرکت کیمیاگران صنعت امیرکبیر)
۴۷	دکتر مهدی اعتمادی دکترای نانو مهندسی شیمی (مدیرعامل شرکت نانوفناوران بستا)
۴۸	دانیال خلیق کارشناس ارشد بیوتکنولوژی میکروبی (مدیرعامل شرکت تصفیه فاضلاب بنیان پالایش البرز)
۴۹	دکتر حسین محمدنیا دکترای مهندسی محیط زیست (قائم مقام مدیرعامل شرکت تکاب پیشرو پویا)
۵۰	دکتر مهدی آدابی (عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران و مدیرعامل شرکت رستاک سپهر نوتریکا)
۵۱	مهندس نادر نادری (مدیرعامل شرکت فناوران نانو مقیاس)
۵۲	مهندس کیوان دبیر (مدیر اجرایی شرکت زیست ابزار پژوهان)
۵۳	دکتر نیلوفر ناظری (مدیر تحقیق و توسعه شرکت توسعه فناوری ویستا اکسیر)
۵۴	مهندس منصور همتی (رئیس هیئت مدیره شرکت نانوپوشش فلز)
۵۵	دکتر محمدرضا سعادت (مدیر مارکت، فروش و صادرات شرکت اکسیر نانو سینا)
۵۶	دکتر اشرف السادات حاتمیان (عضو هیئت علمی دانشگاه تهران و عضو هیئت مدیره شرکت مبتکران پاکفن)
۵۷	مهندس علیرضا هدایتی منش (مدیر بازرگانی شرکت کیمیا شیمی سهند)
۵۸	دکتر نریمان اکبری (معاون مدیرعامل شرکت کیتوتک)

ردیف	مشخصات ارائه دهندگان و شرکت های دانش بنیان و نانو فناوری در دوره های صنعتی فناوری نانو
۵۹	دکتر مریم مهاجری (مدیرعامل شرکت فناوری نانو دارو البرز)
۶۰	دکتر حامد نیرومند (مدیرعامل شرکت اصلاح خاک آسیا (عضو هیئت علمی دانشگاه امام خمینی (ره) قزوین))
۶۱	مهندس غلامرضا روح الهی (مدیرعامل شرکت گلسار پلیمر پاد)
۶۲	دکتر مهران سید معصومی (مدیرعامل شرکت نانوپیشاز پارس)
۶۳	دکتر محمد رونق باغبانی (رئیس هیئت مدیره شرکت بسیار سازان ایرانیان)
۶۴	مهندس مهرداد رزاقیان (مدیر بخش تحقیق و توسعه شرکت مهندسی طرح و نندیداد)
۶۵	دکتر حسن جهدی (مدیرعامل شرکت سوین پلاسما)
۶۶	مهندس داوود کوششی صفا (مدیرعامل شرکت مهندس پلاسما ایده آزما)
۶۷	دکتر حسن علم خواه (رئیس هیئت مدیره شرکت فناوران سخت آرا)
۶۸	مهندس محمد متین (مدیرعامل شرکت پارس پی وی دی)
۶۹	مهندس میثم بابا محمدی (مدیرعامل شرکت یارنیکان صالح)
۷۰	دکتر رضا باقری (مدیر تحقیق و توسعه شرکت پارسا پلیمر شریف)
۷۱	مهندس محمد علی آبادی فراهانی (مدیرعامل شرکت آریا پلیمر پیشگام)
۷۲	دکتر سیده لاله سید سعادت (رئیس هیئت مدیره شرکت نانو آریسا پوشش)
۷۳	دکتر محمد مهدویان احدی (رئیس هیئت مدیره شرکت اطلس پوشش محافظ)
۷۴	دکتر میلاد مهران پور (مدیرعامل گروه دانا پلیمر فناوری)
۷۵	مهندس حسین مولا (مدیر پروژه شرکت پالایش پلاسما صنعت)
۷۶	دکتر علیرضا بازارگان (عضو هیئت علمی مهندسی محیط زیست دانشگاه تهران)
۷۷	مهندس علیرضا رخشا (رئیس هیئت مدیره شرکت پیام آوران نانو فن آوری فردانگر PNF)
۷۸	مهندس مولا (کارشناس حوزه پلاسما در صنایع غذایی، کشاورزی و محیط زیست از شرکت پالایش پلاسما صنعت)
۷۹	مهندس ابراهیمی (مدیر بخش نساجی شرکت مهندسی تجهیزات پیشرفته آدیکو)
۸۰	مهندس مامی پور (مدیرعامل شرکت مهندسی تجهیزات پیشرفته آدیکو)
۸۱	مهندس صفا (مدیرعامل شرکت مهندسی پلاسما ایده آزما)
۸۲	مهندس محسن دوست کام (مدیر بخش سلامت، دارو و پزشکی ستاد نانو)
۸۳	مهندس محمد یوسفی (مسئول حوزه ساخت و ساز ستاد نانو)
۸۴	مهندس محمد حسین سیفی (کارشناس حوزه سلامت و تجهیزات پزشکی ستاد نانو)
۸۵	دکتر رمدانی (کارگزار شبکه تبادل فناوری در حوزه پلاسما، بهداشت و سلامت ستاد نانو)
۸۶	دکتر احد سعیدی (کارگزار بخش ترویج صنعتی و کارگزار رسوخ فناوری پلاسما در صنعت ستاد نانو)



از سال ۱۳۹۳ طرح «حمایت تشویقی از سمینارهای آشنایی صنایع با کاربردهای فناوری نانو» با هدف آشنایی هرچه بیشتر مدیران، کارشناسان و فعالان صنایع با فناوری نانو و کاربردهای آن در صنعت و مزایای اقتصادی و تجاری به کارگیری فناوری نانو در صنایع و همچنین تشویق و ترغیب صنایع به استفاده از فناوری نانو، در دستور کار ستاد نانو قرار گرفته و تا سال ۱۳۹۹ ادامه یافته است. تا سال ۱۳۹۸ محل برگزاری این سمینارها بسته به نظر و هماهنگی‌های صورت گرفته بین کارگزاران ترویج صنعتی و مخاطبان سمینار، پس از تأیید بخش ترویج صنعتی ستاد نانو در سازمان‌ها و شرکت‌های صنعتی علاقه‌مند تعیین

می‌شد اما در سال ۱۳۹۹ به دلیل وجود شرایط خاص مربوط به شیوع بیماری کرونا، این رویدادها در رویکردی جدید به شکل وبینار نیز برگزار شدند. در این سمینارها به معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنعت مورد نظر، معرفی شرکت‌ها و فناوری‌های توسعه یافته و محصولات تولید شده داخلی در آن صنعت و همچنین معرفی سیاست‌های توسعه صنعتی فناوری نانو در ایران پرداخته شده است. تمامی مدیران، مسئولان، کارشناسان و فعالان سازمان‌ها، ادارات و صنایع کشور، از جمله مدیران، مسئولان، کارشناسان و فعالان یک یا چند شرکت و مجموعه صنعتی و مدیریتی، واحدهای تولیدی واقع در شهرک‌های صنعتی و نیز مجموعه‌ها و سازمان‌های مرتبط صنعتی و مدیریتی مانند ادارات صنایع و معادن، مراکز اثرگذار و انجمن‌های تخصصی، صنعتی و سیاست‌گذاری، از مخاطبان وبینارها و سمینارهای صنعتی هستند. از ابتدای اجرای شدن این برنامه تا پایان سال ۱۳۹۹، از برگزاری ۳۴۲ سمینار در کشور حمایت شده است. تعداد سمینارهای برگزار شده در این سال‌ها در نمودار ۱-۳ نمایش داده شده است.



تعداد سمینارهای آشنایی صنایع با فناوری نانو (۱۳۹۳-۱۳۹۹)

نمودار ۱-۳

نحوه برگزاری این سمینارهای صنعتی به این شکل بوده است که پس از اعلام آمادگی مجموعه مخاطب صنعتی یا مدیریتی و تأیید کارگزاران ترویج صنعتی به منظور برگزاری سمینار صنعتی در یک حوزه صنعتی و هماهنگی با ستاد نانو، اطلاعات مورد نظر جهت ارائه در سمینار به بخش ترویج صنعتی ارائه شده است. ستاد نانو نیز پس از تأیید محتوای سمینار صنعتی، از برگزاری سمینار صنعتی حمایت مالی کرده و سمینار مورد نظر برگزار شده است. صنایع و حوزه‌های مرتبط با پزشکی، سلامت و بهداشت، آب، پساب و محیط زیست، صنایع فلزی، پلیمری، نساجی، صنایع ساختمانی و امور ساخت‌وساز، صنایع حمل‌ونقل زمینی، ریلی، دریایی و هوایی، صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، صنایع نیروگاهی، برق و انرژی و نیز صنایع کشاورزی، غذایی و بسته‌بندی، از جمله حوزه‌های صنعتی هستند که برگزاری سمینار آشنایی صنایع با کاربردهای فناوری نانو در آن‌ها، مورد حمایت ستاد نانو قرار گرفته است.



در این سمینارها، محتواهای زیر در حوزه صنعتی مورد نظر ارائه شده است:

- بیان مفهوم فناوری نانو و لزوم به‌کارگیری آن در صنایع کشورها؛
- توضیح وضعیت توسعه فناوری نانو در صنعت مورد نظر در سطح ایران و جهان؛
- تشریح کاربردها و راه‌حل‌های صنعتی فناوری نانو و فرصت‌های اقتصادی و تجاری آن در صنعت و بازار مورد نظر؛
- آشنایی با محصولات و تجهیزات صنعتی فناوری نانو و نمونه پروژه‌های موفق شرکت‌های فناور و بهره‌بردار داخلی در صنعت مورد نظر؛
- معرفی حمایت‌های صنعتی و نحوه بهره‌مندی صنایع از حمایت‌ها؛
- معرفی بسترهای ارتباطی و اطلاع‌رسانی به صنایع؛
- نحوه به‌کارگیری و استفاده از فناوری نانو در صنایع و سازمان‌ها.

ستاد نانو از برگزاری این سمینارها به میزان ۲,۵۰۰,۰۰۰ ریال تا بیش از ۲۵,۰۰۰,۰۰۰ ریال بسته به تعداد شرکت‌کنندگان در سمینار و کیفیت آن حمایت کرده است. کیفیت سمینارها بر اساس معیارهای کیفیت سخنرانی و انتقال مفاهیم، کیفیت محتوا، زمان سمینار و کیفیت ارائه مستندات سنجیده شده است. همچنین در صورتی که اطلاعات کامل تماس مدیران شرکت‌های حاضر در سمینار به ستاد نانو اعلام شده باشد، یا چنانچه بیش از ۷۵٪ شرکت‌کنندگان از بخش تحقیق و توسعه شرکت‌ها بوده باشد و یا شرکت حاضر در سمینار پس از برگزاری، به عنوان همکار جدید و نهاد ترویجی فناوری نانو ثبت شده باشد و یا چنانچه از طریق برگزاری سمینار، تقاضای صنعتی، نانومقیاس یا نیروی انسانی ثبت شده باشد یا پس از برگزاری سمینار و با پیگیری‌های برگزارکننده، نمایشگاه صنعتی یا نشست تخصصی نیروهای شرکت در ستاد نانو برگزار شده باشد، امتیاز تشویقی مضاعفی داده شده است.

جلسات ترویج صنعتی با شرکت‌ها

۳-۲

برگزاری جلسات ترویج صنعتی در محل شرکت‌ها یا ستاد نانو با هدف معرفی توانمندی‌های صنعتی و فرصت‌های تجاری و اقتصادی فناوری نانو به مدیران شرکت‌های صنعتی از اواخر سال ۱۳۹۷ آغاز شده و تا سال ۱۳۹۹ نیز ادامه یافته است. این جلسات پس از آشنایی شرکت‌های فعال در حوزه‌های مختلف صنعتی با فناوری نانو و کاربردهای آن در رویدادهای مختلف ترویجی (مانند نمایشگاه‌ها، دوره‌های صنعتی، حضور کارگزاران ترویج صنعتی در شهرک‌های صنعتی، بازدیدهای صنعتی و...) یا برقراری ارتباط با کارگزاران ترویج صنعتی از طرق دیگر، بنا به درخواست شرکت‌ها یا نیازسنجی کارگزاران برگزار شده‌اند. کاربردهای فناوری نانو به شرکت‌های حاضر در این جلسات به نحو تخصصی‌تری متناسب با زمینه فعالیت آن‌ها معرفی شده‌اند و همچنین در صورت لزوم با بخش‌های دیگر ستاد نانو آشنا شده و زمینه برقراری ارتباط با آن‌ها فراهم شده است. در همین راستا تا پایان سال ۱۳۹۹، بیش از ۱۸۰ جلسه با حضور کارگزاران ترویج صنعتی و مدیران، نمایندگان و کارشناسان شرکت‌ها و سازمان‌ها برگزار شده است.



نمایشگاه‌های صنعتی

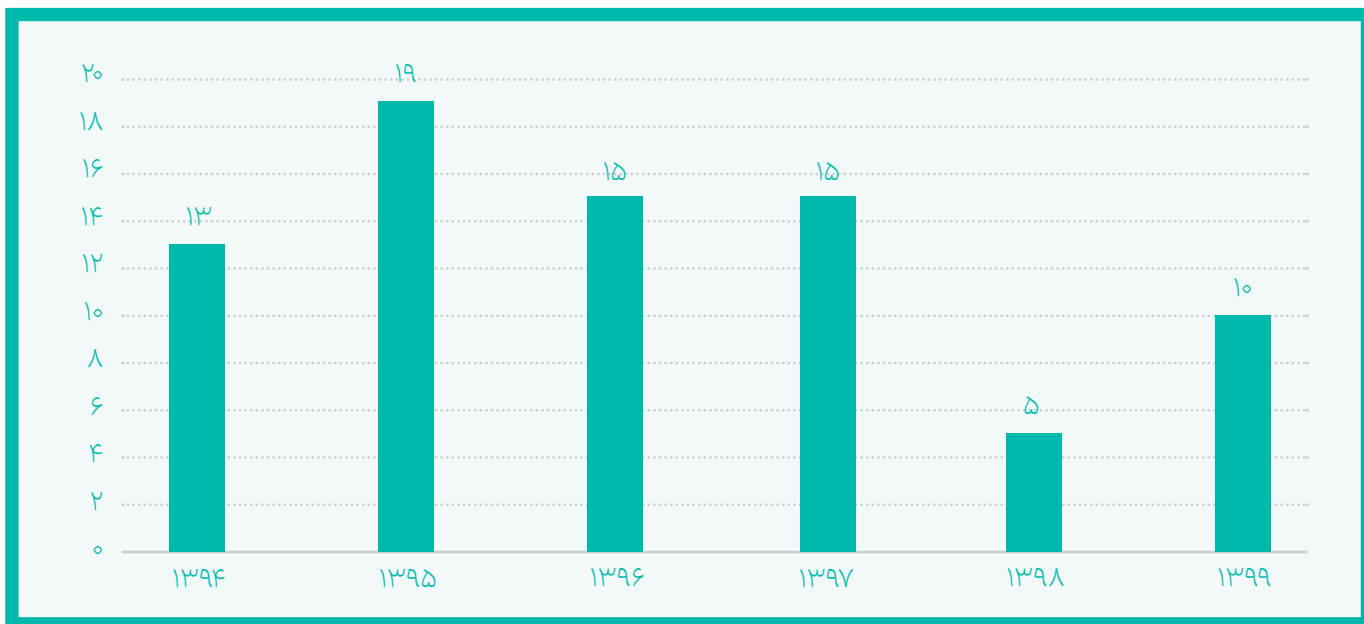
۴-۲

نمایشگاه‌های صنعتی بستر مناسبی جهت ارائه محصولات و فناوری‌ها به فعالان حوزه‌های مختلف صنعتی و اقتصادی به شمار می‌روند. در همین راستا پس از حضور گروه‌های ترویج صنعتی در دو نمایشگاه در سال ۱۳۹۳، کارگزاران ترویج صنعتی از سال ۱۳۹۴ با هدف معرفی توانمندی‌های شرکت‌های فناوری به شرکت‌های صنعتی و ایجاد ارتباط بین عرضه و تقاضای فناوری، با برپایی غرفه فناوری نانو در نمایشگاه‌های تخصصی صنایع، اقدام به ارائه بسته‌های ترویج صنعتی به شرکت‌ها و صنایع فعال در هر صنعت و معرفی توانمندی‌های صنعتی ایران در این صنایع کرده، تقاضاهای صنعتگران برای استفاده از فناوری نانو را دریافت و به سامانه تبادل فناوری نانو^۱ در ستاد نانو تحویل داده‌اند. در همین راستا کارگزاران ترویج صنعتی تا پایان سال ۱۳۹۹ با



حضور در بیش از ۷۷ نمایشگاه صنعتی در حوزه‌های مختلف، به معرفی محصولات و فناوری‌های مرتبط با فناوری نانو پرداخته‌اند. تعداد نمایشگاه‌های صنعتی که در سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۹ محل حضور کارگزاران ترویج صنعتی بوده‌اند، در نمودار ۳-۲ نشان داده شده است. شایان ذکر است از سال ۱۳۹۸، نحوه شرکت در نمایشگاه‌های صنعتی، از حالت حضور در غرفه شرکت‌های فناوری به حضور غرفه ستاد نانو و پیمایشی تغییر یافت.

۱- «شبکه تبادل فناوری نانو» به منظور تسهیل فرآیندهای تبادل فناوری و توانایی مدیریت پروژه‌های تبادل، اقدام به راه‌اندازی سامانه ثبت و پیگیری تقاضاهای صنعتی تحت عنوان «سامانه تبادل فناوری» کرده است. در بخش مربوط به شبکه تبادل فناوری نانو توضیحات تکمیلی درباره این سامانه ارائه خواهد شد.



تعداد نمایشگاه‌های صنعتی محل حضور کارگزاران ترویجی صنعتی (۱۳۹۴-۱۳۹۹)

نمودار ۳-۲

رویداد ملی «تریبون نانو و صنعت»

۵-۲



در سال ۱۳۹۹ به دلیل شیوع بیماری کرونا و محدودیت‌های برگزاری نمایشگاه‌ها به صورت حضوری، نخستین و بزرگ‌ترین رویداد ملی و بیناری کشور در عرصه صنعتی فناوری نانو، تحت عنوان «تریبون نانو و صنعت» به عنوان جایگزین نمایشگاه سالانه فناوری نانو، برگزار شد. این رویداد، در راستای ترویج صنعتی فناوری نانو و با هدف معرفی توانمندی‌های فناوری نانو در ایران در حوزه‌های مختلف صنعتی به مدیران سازمان‌ها، شرکت‌ها، جامعه صنعتی کشور و عموم پژوهشگران و علاقه‌مندان، با حمایت ستاد نانو، همکاری شرکت‌های فعال فناوری نانو و ارائه مدیران و فناوران فعال در این حوزه، برگزار شده است. مخاطبان اصلی این رویداد، مدیران، صنعتگران، فعالان صنعتی و جامعه پژوهشی و فناور در کشور بوده و شرکت در این رویداد، برای عموم علاقه‌مندان به صورت رایگان امکان پذیر بوده است. این تریبون با حضور ۶۳ تن

از نانو فناوران و مدیران صنعتی فناوری نانو کشور و ارائه بیش از ۵۰ ساعت محتوا با موضوعات کاربردی و تجاری نانو در ۶ حوزه صنعتی و در ۶ روز متوالی از روز شنبه ۲۴ الی پنجشنبه ۲۹ آبان‌ماه ۱۳۹۹ از ساعت ۸ الی ۱۶، به صورت آنلاین برگزار شده است. جزئیات مربوط به برگزاری این رویداد در جدول ۳-۳ آمده است.

جزئیات برگزاری رویداد ملی «تریبون نانو و صنعت» (۱۳۹۹)

جدول ۳-۳

معرفی برخی برنامه‌های توسعه صنعتی نانو	
سرفصل	ارائه‌دهنده
سخنران ویژه	دکتر علی اصغر نجیمی: رئیس گروه صنعت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
تجاری سازی تجهیزات پزشکی و ادوات تشخیصی	مهندس محمد مهدی سیفی: مدیر توسعه کسب و کار حوزه بهداشت و سلامت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
نقش فناوری‌های نوین در مدیریت خشکسالی	مهندس علیرضا قاضی زاده: مدیر توسعه کسب و کار حوزه آب، پساب و محیط زیست ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
فرصت‌های فناوری نانو در صنعت ساخت و ساز	مهندس محمد یوسفی: مدیر توسعه کسب و کار حوزه ساخت و ساز ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

معرفی برخی برنامه های توسعه صنعتی نانو	
سرفصل	ارائه دهنده
دسترسی به منابع نامحدود برای سازمان شما؛ شبکه تبادل فناوری	مهندس رضا سلطانهلی زاده؛ مدیر شبکه تبادل فناوری نانو
یافتن بهترین متخصص برای سخت ترین مسأله؛ برنامه چالش های فناوری و نوآوری	مهندس سیدهادی حسینی؛ مدیر برنامه چالش فناوری و نوآوری
چگونه در برنامه چالش مشارکت کنیم؟	مهندس سعید طالعی؛ کارشناس برنامه چالش فناوری و نوآوری
معرفی واحد ارزیابی محصولات نانو و صدور گواهی نانو مقیاس	مهندس سمانه گشتی آذر؛ کارشناس مسئول واحد ارزیابی محصولات
معرفی برنامه طرحهای نوآورانه فناوری نانو نانومچ	مهندس شکوه خلیلی فرد؛ کارشناس مسئول برنامه نانومچ
تشریح برنامه توانمندسازی کسب و کارهای نوپای نانو	مهندس محسن قربانی؛ مدیر برنامه توانمندسازی کسب و کارهای نوپای نانو
معرفی شتابدهنده آیکن و زیرساخت های افزایش مقیاس	دکتر رضا ایجادی؛ مدیر مرکز صنعتی سازی نانو فناوری کاربردی
مهندس محسن قربانی؛ مدیر برنامه توانمندسازی کسب و کارهای نوپای نانو	مهندس کیوان دبیر؛ مدیر اجرایی شرکت زیست ابزار پژوهان
معرفی مرکز توسعه نانو کامپوزیت، رنگ و رزین ستاد توسعه فناوری نانو و حمایت های آن	مهندس مجتبی باقری؛ مدیر توسعه کسب و کار حوزه کامپوزیت، پلیمر، رنگ و رزین ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
برنامه ها، سیاست ها و حمایت های ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در حوزه نفت، گاز و پتروشیمی	دکتر محمدمبین علوی؛ مدیر توسعه کسب و کار حوزه نفت، گاز، پتروشیمی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
برنامه ها و حمایت های واحد تجهیزات ستاد نانو	مهندس مهدی راجی پور؛ مدیر واحد تجهیزات و ماشین آلات صنعتی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
معرفی توانمندی های صنعتی فناوری نانو در صنایع پزشکی، بهداشت و سلامت	
کیت های تشخیص سریع پزشکی	مهندس کیوان دبیر؛ مدیر اجرایی شرکت زیست ابزار پژوهان
پانسمان های نوین ترمیم زخم و ضد عفونی کننده برای پایه نانو	دکتر نریمان اکبری؛ معاون مدیرعامل شرکت کیتوتک
کاربردهای نانو هیدروکسی آپاتیت و نانوزینک اکساید در صنایع آرایشی و بهداشتی	دکتر پیمان محمودی هاشمی؛ مدیر تحقیق و توسعه شرکت پردیس پژوهش فناوریان یزد
نانوکورکومین و درمان بیماران COVID-19	دکتر محمدرضا سعادت؛ مدیر مارکت، فروش و صادرات شرکت اکسیر نانو سینا
پد، گاز و پانسمان ضد باکتری و جاذب خون بر پایه فناوری نانو	مهندس علی نجفی مهباری؛ مدیرعامل شرکت طلیعه طب توحید
نانوکازمیتیک با مطالعه موردی ضد آفتاب ها و تولید مواد اولیه نانو	دکتر محمدرضا شاهینی؛ معاون مدیرعامل شرکت پارس حیان
پاک کننده ها، شوینده ها و ضد عفونی کننده های طبیعی بر پایه فناوری نانو	دکتر سمیه عزیززی؛ مدیرعامل شرکت ستاره تابان پاک
کاربردهای نانو نقره در پزشکی، کشاورزی، دامپروری و آرایشی و بهداشتی	دکتر مهدی قهرمان ترمه؛ مدیرعامل شرکت نانو الوند آراد
پانسمان های نانو کریستال نقره	دکتر حمیدرضا عمو؛ مدیرعامل شرکت داروسازی عماد
معرفی توانمندی های صنعتی فناوری نانو در صنایع آب، پساب و محیط زیست	
سیستم تصفیه فاضلاب صنعتی به روش تفتا	مهندس مرتضی گلابچی؛ مدیرعامل شرکت ایتوک آفرینان فناوری
سیستم تصفیه آب و فاضلاب با استفاده از فناوری کاپیتاسیون پلاسمایی	دکتر محمدصادق ذاکر حمیدی؛ مدیرعامل شرکت پالایش پلازما صنعت
آندهای اکسید فلزی مختلط (MMO) و کاربرد آن در صنعت تصفیه آب و پساب	دکتر مهدی شفیع قاسمی؛ مدیرعامل شرکت آتیه پردازان ظهور شریف
تصفیه آب و پساب با استفاده از فناوری های نوین	مهندس بهاره کاویانی؛ مدیرعامل و عضو هیئت مدیره شرکت پیام آوران نانو فن آوری فردانگر (PNF))
ژنراتور نانو حباب و اتوکس در فرآیند تصفیه آب و فاضلاب	مهندس عارف دادگستر؛ مدیرعامل شرکت نانو حباب انرژی

معرفی برخی برنامه های توسعه صنعتی نانو	
سرفصل	ارائه دهنده
تصفیه آب و پساب با فناوری نانو غشاهای سرامیکی	دکتر علی اکبر بابالو؛ رئیس هیئت مدیره شرکت دانش پژوهان صنعت نانو
معرفی توانمندی های صنعتی فناوری نانو در صنایع نساجی و پوشاک	
نخ های با فناوری پیشرفته	مهندس حمیدرضا بیانی؛ مدیر کارخانه تهران زرنخ
منسوجات هوشمند بر پایه فناوری نانو	مهندس رحیم حجتی؛ مدیرعامل شرکت کاسپر
اجرای مراقبت تکاملی نوزادان نارس با پوشاک بهینه شده با فناوری نانو	مهدی زندی؛ مدیرعامل شرکت طراوت افق زندگی
تولید پارچه های تار و پودی، پتوی داخل پرواز با خاصیت کندسوزی و ضدباکتری بر پایه فناوری نانو	مهندس امین مقدم؛ مدیرعامل و عضو هیئت مدیره کارخانجات نساجی زرباف امین
معرفی توانمندی های صنعتی فناوری نانو در صنایع ساخت و ساز	
کفپوش های بتنی توانمند حاوی ذرات نانو سیلیس	دکتر سعید بزرگمهر نیا؛ مدیر تحقیق و توسعه شرکت آپتوس ایران
کاشی های ضدباکتری دائمی بر پایه فناوری نانو	مهندس علی سید معصومی؛ عضو هیئت مدیره شرکت نانوپیشناز پارس
کاشی و سرامیک ضد لک بر پایه فناوری نانو	دکتر محمد کاظمی پيله رود؛ مدیر تحقیق و توسعه شرکت بهسرام
شیرآلات با پوشش نانومتری تزئینی	مهندس علیرضا قضاوی؛ مدیر بازرگانی شرکت کلار پویا
درپوش و دریچه های نانوکامپوزیتی فاضلاب های شهری و ساختمان ها	مهندس محمد حبیبی؛ مدیرعامل شرکت توسعه هنرمتین
معرفی توانمندی های صنعتی فناوری نانو در صنایع ساخت و ساز	
مستربج های پلیمری و بسته بندی های وظیفه دار	دکتر رسول لسان خوش؛ مدیرعامل شرکت بسپار پیشرفته شریف
افزودنی های نانو در مواد پلیمری و پلاستیکی و سازگارکننده های مالتیکه	مهندس محمد فرهادیه؛ مدیر بازرگانی بین الملل شرکت آریا پلیمر پیشگام
تاثیر نانو کربنات کلسیم بر خواص مکانیکی و نوری فیلم های پلی اتیلن	مهندس مهدی جمشیدیان؛ مدیر تحقیق و توسعه شرکت پویا پلیمر تهران
کیسه های ضدباکتری بر پایه فناوری نانو	مهندس پگاه گوشه؛ مدیر تحقیق و توسعه شرکت پاکان پلاستکار
نانو کامپوزیت های پلیمری	دکتر فرزانه طباطبائی؛ کارشناس ارشد واحد تحقیق و توسعه شرکت شمیم پلیمر کوثر
رنگ های پودری الکترواستاتیک، کاربرد و مزایا	مهندس نوید کاوسی مقدم؛ معاون فنی و تحقیق و توسعه شرکت تولیدی شیمیایی فام گستر ماهان
نانو پوشش های آلی محافظ سطوح	دکتر ایمان علی بخشی؛ مدیرعامل شرکت اطلس پوشش محافظ
نانوپوشش های مقاوم در برابر خوردگی	مهندس پروین قدس؛ مدیرعامل شرکت رنگ کیمیای قم
معرفی توانمندی های صنعتی فناوری نانو در صنایع ساخت و ساز	
سیالات حفاری بر پایه فناوری نانو	مهندس مجید جمشیدیان؛ مدیر فنی و بازرگانی شرکت پتروپژوهان نانوگستر
کاربرد نانوکاتالیست ها در صنایع پتروشیمی، پالایش و فولاد	دکتر احمد رضا کشاورز؛ سرپرست مهندسی تحقیقات کاتالیست شرکت صنایع نفت و گاز سرو
عایق های حرارت، صوت و رطوبت پیشرفته آیروزل نانومتخلخل	دکتر حسن برگزین؛ مدیرعامل شرکت پاکان آتیه نانو دانش
سرامیک های صنعتی بر پایه فناوری نانو	دکتر اصغر برهانی؛ مدیرعامل هلدینگ AIC-سرامیک های صنعتی اردکان
تولید جرم های دیرگداز ریختنی آلومینایی با باند نانو در صنعت فولاد، سیمان و پتروشیمی	دکتر محسن نوری؛ مشاور ارشد تحقیق و توسعه گروه پاترون
روانکارها و ضد عفونی کننده های نانو پایه کوانتومی	دکتر اشکان شمالی؛ مدیرعامل شرکت شیمی صنعت رشد سهند

ادامه جدول ۳-۳

جزئیات برگزاری رویداد ملی «تریبون نانو و صنعت» (۱۳۹۹)

معرفی برخی برنامه های توسعه صنعتی نانو	
سرفصل	ارائه دهنده
نانو پودرهای سرامیکی	مهندس سید احمد شریف نیا؛ مدیرعامل شرکت رایکا صنعت افزند
افزایش راندمان و کاهش هزینه های تعمیرات و نگهداری مبدل های حرارتی با استفاده از نانو پوشش ها	مهندس منصور همتی؛ رئیس هیئت مدیره شرکت نانو پوشش فلز
معرفی توانمندی های صنعتی فناوری نانو در صنایع حوزه ساخت تجهیزات و ماشین آلات صنعتی	
ماسک های تنفسی نانو	مهندس نادر نادری؛ مدیرعامل شرکت فناوران نانو مقیاس
سیستم های لایه نشانی تحت خلأ	مهندس سید احمد مهدوی اردکانی؛ مدیرعامل شرکت پوشش های نانو ساختار
کاربردهای فناوری پلازما در پرداخت سطح، کشاورزی، تصفیه آب، استریل و تصفیه هوا	مهندس پوریا سیفی؛ کارشناس فنی شرکت کاوش یاران فن پویا
تولید نانو الیاف صنعتی و ارتقای صنعت فیلتراسیون کارخانجات صنعتی	مهندس سید امیرحسین تقوی؛ مدیرعامل و موسس شرکت نانو فناوران خاور NFK
طراحی و ساخت تجهیزات مرتبط با فناوری نانو آسیاب، میکسر و راکتور	مهندس حمیدرضا کمال آبادی فراهانی؛ مدیرعامل شرکت امین آسیا فناور پارس
پوشش های نانو ساختار مقاوم ضد سایش و ضد خوردگی	دکتر حسن علم خواه؛ رئیس هیئت مدیره شرکت فناوران سخت آرا
سیستم های پردازش پلاسمای تحت خلأ و کاربرد آن ها	مهندس علی امیری؛ مدیرعامل شرکت بسا فناوران نصیر
کاربرد دستگاه های پیشرفته اپتیکی و اسپکتروسکوپی در فناوری نانو	مهندس سعید عبدی؛ مدیر بازاریابی شرکت تکفام سازان طیف نور (تکسان)

برنامه های استانی فناوری نانو

۶-۲

ستاد نانو از سال ۱۳۹۳ با هدف آشنایی صنایع با فرصت هایی که فناوری نانو می تواند برای ارتقای رقابت پذیری آن ها فراهم کند، نشست ها و سمینارهای صنعتی با محوریت صنایع هر استان را طراحی کرد. پس از برگزاری دو سمینار در سال ۱۳۹۳، سمینار سوم در قالب اولین هفته نانو در استان ها برگزار شد و از آن پس تا سال ۱۳۹۵ به مدت ۳ سال، هفته های فناوری نانو در استان های مختلف کشور با همکاری ستاد نانو با استانداری، دانشگاه ها و سایر ادارات استان در حوزه ترویج دانشجویی و صنعتی طراحی و اجرا شد. برنامه هفته استانی نانو در بخش ترویج صنعتی، اهدافی همچون شناسایی قابلیت های استان ها، نمایش دستاوردهای فناوری نانو کشور، انتقال فناوری نانو و تجارب موفق این حوزه به صنایع استان ها و معرفی آیین نامه ها و حمایت های ستاد نانو، شناسایی تقاضاهای صنعتی و موانع توسعه این فناوری در استان ها را دنبال کرده است. مخاطبان این برنامه، مدیران، مسئولان و کارشناسان بخش های صنعتی، پژوهشی، شرکت های خصوصی و دولتی مستقر در استان ها از جمله مراکز تحقیقاتی و استانداری ها، مراکز تولیدی و خدماتی، ادارات و سازمان ها، شرکت های آموزشی و فنی مرتبط با علم و فناوری هستند. اقدامات برنامه هفته استانی شامل برپایی نمایشگاه عکس دستاوردهای فناوری نانو کشور، برگزاری سمینارهای ترویجی عمومی و صنعتی و همچنین برگزاری نشست های هم اندیشی مختلف ویژه استادان، پژوهشگران و فناوران و صاحبان شرکت ها و صنایع استان بوده است. اطلاعات مربوط به برگزاری برنامه های استانی فناوری نانو در جدول ۳-۴ آمده است.

جدول ۳-۴

اطلاعات برگزاری رویدادهای صنعتی استانی (۱۳۹۳-۱۳۹۵)

سال	تعداد رویدادهای صنعتی	تعداد استان ها	استان ها
۱۳۹۳	۳	۳	آذربایجان شرقی، مرکزی و قزوین
۱۳۹۴	۲۱	۳	یزد، آذربایجان غربی، سمنان
۱۳۹۵	۴۲	۶	خراسان رضوی، اردبیل، فارس، آذربایجان شرقی، قم، بوشهر

شایان ذکر است که برنامه‌های استانی فناوری نانو، پس از ارزیابی‌های کارشناسی انجام شده، از اواخر سال ۱۳۹۷، با برگزاری برنامه‌های ترویجی در استان‌ها در بخش ترویج صنعتی، از طریق دعوت از مسئولان برای نشست‌های صنعتی با شرکت‌ها (که پیش از این به آن اشاره شد)، نمایشگاه صنعتی استانی (که دستاوردها و آمار مربوط به آن‌ها در ضمن عنوان کلی نمایشگاه‌های صنعتی ارائه شد) و سایر رویدادهای ترویج صنعتی همچون ارتباط با شهرک‌های صنعتی استان‌های کشور، تا کنون ادامه یافته است. استان‌های اصفهان، فارس، کرمان، تهران، خراسان رضوی، البرز، چهارمحال و بختیاری، گلستان، قزوین، اردبیل، قم، گیلان، یزد، آذربایجان شرقی، ایلام، بوشهر و سمنان از جمله استان‌های هدف برنامه‌های بخش ترویج صنعتی فناوری نانو در این سال‌ها بوده است.

گفتگوهای زنده صنعتی در فضای مجازی

۷-۲

در سال ۱۳۹۹، امکان ارتباط رودرروی مخاطبان صنعتی با فناوران نانو از طریق راه‌اندازی گفتگوهای زنده صنعتی و برخط در صفحه اینستاگرام نانو و صنعت به نشانی @INDnano.ir، فراهم شد. تا پایان سال ۱۳۹۹ تعداد ۲۰ گفتگوی زنده صنعتی و تخصصی با مدیران و فناوران نانو کشور برگزار شده است. معرفی محصول، مزایای تجاری به‌کارگیری فناوری نانو، مشکلات و فرصت‌های پیش رو و راهکارهای توسعه صنعتی فناوری نانو، در کنار پاسخ هم‌زمان به سؤالات مخاطبان، محتوای اصلی این گفتگوها را تشکیل داده است. فهرست گفتگوهای انجام شده در سال ۱۳۹۹ در جدول ۳-۵ بیان شده است.


گفتگوهای صنعتی مجازی برگزار شده در حوزه فناوری نانو (۱۳۹۹)

جدول ۳-۵

<p>موضوع: نقش پوشش‌های رزینی در افزایش طول عمر سازه</p> <p>گفتگو با: دکتر محمد رونق، بنیان‌گذار شرکت دانش بنیان اسپارسان ایرانیان (بسپالیمیر)</p>	<p>موضوع: رنگ‌ها و پوشش‌های نانو</p> <p>گفتگو با: دکتر مهدی رحمانی، مدیرعامل شرکت رنگین نانو ساختار</p>
 <p>۲۱ خرداد ۱۳۹۹</p>	 <p>۲۰ خرداد ۱۳۹۹</p>
<p>موضوع: تنفس‌های بدون ویروس با پلاسمای سرد</p> <p>گفتگو با: مهندس محمد جواد خلج، رئیس هیئت مدیره شرکت پویا فناوران بسان</p>	<p>موضوع: فناوری‌های پیشرفته کنترل عفونت</p> <p>گفتگو با: دکتر محمد سجاد جوزدانی، مدیرعامل شرکت دانش بنیان شتابگران فناوری گلستان</p>
 <p>۵ تیر ۱۳۹۹</p>	 <p>۲۶ خرداد ۱۳۹۹</p>

ادامه جدول ۳-۵

گفتگوهای صنعتی مجازی برگزار شده در حوزه فناوری نانو (۱۳۹۹)

<p>موضوع: کاشی های شیشه ای دکوراتیو بر پایه فناوری نانو گفتگو با: مهرشاد میرخانی، مدیرعامل شرکت تولیدی بازرگانی طلوع آوین مهر</p>  <p>۱۷ دی ۱۳۹۹</p>	<p>موضوع: پانسمان های نوین ترمیم زخم و ضد عفونی کننده بر پایه نانو گفتگو با: دکتر نریمان اکبری، معاون مدیرعامل شرکت کیتوتک</p>  <p>۲۰ مرداد ۱۳۹۹</p>
<p>موضوع: نحوه ارزیابی محصولات نانو و صدور گواهی نانو مقیاس برای صنایع گفتگو با: مهندس سمانه گشتی آذر، مسئول واحد ارزیابی محصولات نانو</p>  <p>۲ بهمن ۱۳۹۹</p>	<p>موضوع: کاربرد دستگاه های پیشرفته اپتیکی و اسپکتروسکوپی در فناوری نانو گفتگو با: مهندس سعید عبدی، مدیر بازرگانی شرکت تکفام سازان طیف نور (تکسان)</p>  <p>۲۵ دی ۱۳۹۹</p>
<p>موضوع: تولید پارچه های تار و پودی، پتوی داخل پرواز با خاصیت کند سوزی و ضد باکتری بر پایه فناوری نانو گفتگو با: مهندس امین مقدم، مدیرعامل شرکت تولیدی بازرگانی کارخانجات نساجی زیباف امین</p>  <p>۲۳ بهمن ۱۳۹۹</p>	<p>موضوع: سرمایه گذاری خطر پذیر در فناوری نانو گفتگو با: دکتر حامد افشاری، مدیرعامل هلدینگ سرمایه گذاری خطر پذیر برسام تک (صندوق نانو)</p>  <p>۱۶ بهمن ۱۳۹۹</p>

<p>موضوع: تولید پمپ‌های فشار قوی سامانه‌های آب شیرین‌کن و اینتیک دریایی و ساخت پکیج‌های آب شیرین‌کن و تصفیه پساب‌های صنعتی</p> <p>گفتگو با: دکتر حسین محمدنیا، مدیرعامل شرکت تکاب پیشروپویا</p>  <p>۱۶ اسفند ۱۳۹۹</p>	<p>۱۲</p>	<p>موضوع: آب غنی شده و آنتی اکسیدانت اسمارت لایف و نقش آن در سلامتی</p> <p>گفتگو با: دکتر آرش منتظرصاحب، مدیرعامل شرکت دانش بنیان دیبا تجارت خاورمیانه</p>  <p>۲۷ بهمن ۱۳۹۹</p>	<p>۱۱</p>
<p>موضوع: معرفی سامانه‌های گندزدایی نوین الکترولیز نمک طعام</p> <p>گفتگو با: احسان دادخواه، مدیر بازرگانی شرکت بهین آب زنده رود</p>  <p>۱۱ اسفند ۱۳۹۹</p>	<p>۱۴</p>	<p>موضوع: نانو و تصفیه پساب صنعتی</p> <p>گفتگو با: مهدی اعتمادی، مدیرعامل شرکت نانو فناوران بستا</p>  <p>۷ اسفند ۱۳۹۹</p>	<p>۱۳</p>
<p>موضوع: حمایت‌ها و دستاوردهای شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری</p> <p>گفتگو با: احسان فرخی، مسئول باشگاه مشتریان شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی</p>  <p>۲۰ اسفند ۱۳۹۹</p>	<p>۱۶</p>	<p>موضوع: ماسک‌های تنفسی نانو</p> <p>گفتگو با: نادر نادری، مدیرعامل شرکت فناوران نانو مقیاس</p>  <p>۱۴ اسفند ۱۳۹۹</p>	<p>۱۵</p>

ادامه جدول ۳-۵

گفتگوهای صنعتی مجازی برگزار شده در حوزه فناوری نانو (۱۳۹۹)





<p>موضوع: برنامه حمایتی سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران در حوزه توسعه فناوری کوچک و شهرک‌های صنعتی</p> <p>گفتگو با: محمد گلستانی، رئیس گروه توسعه فناوری سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی</p>  <p>۲۳ اسفند ۱۳۹۹</p>	<p>موضوع: تولید نانو الیاف صنعتی و ارتقای صنعت فیلتراسیون کارخانجات صنعتی</p> <p>گفتگو با: سیدامیرحسین تقوی، مدیرعامل شرکت دانش بنیان نانو فناوریان خاور</p>  <p>۲۱ اسفند ۱۳۹۹</p>	۱۷
<p>موضوع: نانوکف‌پوش‌های پلیمری</p> <p>گفتگو با: مدیرعامل شرکت بسا پلیمر</p>  <p>۲۳ اسفند ۱۳۹۹</p>	<p>موضوع: ژنراتور نانو حباب و اتوکس در فرآیند تصفیه آب و فاضلاب</p> <p>گفتگو با: عارف دادگستر، مدیرعامل شرکت نانو حباب انرژی</p>  <p>۲۴ اسفند ۱۳۹۹</p>	۱۹

تورهای صنعتی مجازی

۸-۲

با توجه به محدودیت‌های ایجادشده بر اثر شیوع ویروس کرونا، برگزاری تورهای صنعتی به صورت مجازی در صفحه اینستاگرام نانو و صنعت به نشانی @INDnano.ir در سال ۱۳۹۹ راه‌اندازی شد. در این راستا، ۱۱ تور مجازی صنعتی و تخصصی با راهبری مدیران و فناوریان نانو کشور برگزار شد. محتوای این تورها در جدول ۳-۶ تشریح شده است.

<p>موضوع: بازدید از نمایشگاه توانمندی‌های فناوری نانو ایران در حوزه بهداشت و سلامت راهبر: مدیر سابق بخش سلامت، دارو و پزشکی ستاد نانو</p>  <p>۵ مرداد ۱۳۹۹</p>	<p>۲</p>	<p>موضوع: بازدید از شرکت پویا فناوران یسان راهبر: مهندس فرشته سادات طباطبایی؛ مدیرعامل شرکت پویا فناوران یسان</p>  <p>۹ تیر ۱۳۹۹</p>	<p>۱</p>
<p>موضوع: بازدید از نمایشگاه توانمندی‌های صنعتی فناوری نانو ایران در حوزه ساخت و ساز راهبر: مهندس محمد یوسفی؛ مدیر حوزه ساخت و ساز ستاد نانو</p>  <p>۲۹ آذر ۱۳۹۹</p>	<p>۴</p>	<p>موضوع: بازدید از شرکت دانش بنیان کیتوتک راهبر: حسن جرجانی؛ مسئول IT شرکت کیتوتک</p>  <p>۲۲ مرداد ۱۳۹۹</p>	<p>۳</p>
<p>موضوع: بازدید از شرکت تکفام سازان طیف نور (تکسان) راهبر: مهندس سعید عبدی؛ عضو هیئت مدیره و مدیر بازاریابی شرکت تکفام سازان طیف نور (تکسان)</p>  <p>۳۰ دی ۱۳۹۹</p>	<p>۶</p>	<p>موضوع: بازدید از شرکت طلوع آوین مهر راهبر: مهرشاد میرخانی؛ مدیرعامل شرکت تولیدی بازرگانی طلوع آوین مهر</p>  <p>۱۸ دی ۱۳۹۹</p>	<p>۵</p>

<p>موضوع: بازدید از کارخانجات نساجی زرباف امین راهبر: رضا مهدی زاده؛ مدیر کارخانجات نساجی زرباف امین</p>  <p>۲۹ بهمن ۱۳۹۹</p>	<p>موضوع: بازدید از شرکت رنگین نانو ساختار راهبر: دکتر مهدی رحمانی؛ مدیرعامل شرکت رنگین نانو ساختار</p>  <p>۲۱ بهمن ۱۳۹۹</p>	۷
<p>موضوع: بازدید از شرکت های ممتاز پمپ پویا و تکاب پیشرو پویا راهبر: دکتر حسین محمدنیا؛ مدیرعامل شرکت تکاب پیشرو پویا و مدیر تحقیقات شرکت ممتاز پمپ پویا</p>  <p>۱۹ اسفند ۱۳۹۹</p>	<p>موضوع: بازدید از نمایشگاه توانمندی های صنعتی فناوری نانو ایران در حوزه نانوپوشش ها راهبر: مهندس رضا سلطانی زاده؛ مدیر شبکه تبادل فناوری نانو</p>  <p>۲ اسفند ۱۳۹۹</p>	۹
	<p>موضوع: بازدید از شرکت دانش بنیان نانوفناوران خاور راهبر: سید امیرحسین تقوی؛ مدیرعامل و مؤسس شرکت دانش بنیان نانوفناوران خاور</p>  <p>۲۵ اسفند ۱۳۹۹</p>	۱۱



۳- ترویج فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی

با توجه به ظرفیت شهرک‌های صنعتی برای ارتباط‌دهی بین شرکت‌های فناوری و شرکت‌های صنعتی و همچنین ظرفیت‌های فناوری نانو در ثروت‌آفرینی، بهبود کیفی و کمی تولیدات صنعتی و رفع مشکلات صنایع، از ابتدای سال ۱۳۹۵ فرایند مطالعات و تولید محتوای مناسب برای برقراری ارتباط با شهرک‌های صنعتی، مناطق اقتصادی و فن‌بازارها در دستور کار بخش ترویج صنعتی در ستاد نانو قرار گرفت. در گام اول، واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی به تفکیک هر استان طبقه‌بندی شدند و با توجه به توانمندی‌های داخلی و ظرفیت‌های استفاده از فناوری نانو، برای هر یک از استان‌ها برنامه‌های ویژه در نظر گرفته شد. در گام دوم، استان‌هایی که در برنامه‌ریزی هفته‌های استانی فناوری نانو در سال ۱۳۹۵ قرار داشتند، در اولویت قرار گرفتند و فرایند اقدامات ترویجی در مناطق و نواحی صنعتی این استان‌ها آغاز شد؛ به همین ترتیب این برنامه در سال‌های ۱۳۹۶ به بعد نیز اجرایی شد. از جمله اقدامات ترویجی صورت گرفته در این برنامه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- برقراری ارتباط و برگزاری سمینارهای تخصصی؛
- برگزاری نشست با مسئولان و مدیران شرکت‌ها و بازدید از خط تولید شرکت‌ها و ثبت مشکلات فنی جهت ارائه به سامانه تبادل فناوری؛
- برگزاری تور صنعتی برای مدیران شهرک‌ها و بازدید از نمایشگاه محصولات ستاد نانو؛
- برگزاری نشست‌های تخصصی آشنایی با فرصت‌های فنی و اقتصادی فناوری نانو در صنایع مختلف؛
- بازدید از واحدهای صنعتی و برگزاری جلسات آشنایی با محصولات فناوری نانو؛
- برپایی گالری محصولات فناوری نانو؛
- دریافت تقاضای صنعتی از واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی؛

بخش ترویج صنعتی
ستاد توسعه فناوری نانو با همکاری
فن بازار استان اصفهان برگزار می‌کند:

هر هفته، یک شهرک صنعتی

**نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها
و کاربردهای صنعتی فناوری نانو**

مکاتبه با رؤسای شهرک‌های صنعتی استان‌های کشور در راستای معرفی توانمندی‌های داخلی و ظرفیت‌های صنعتی فناوری نانو.

در سال ۱۳۹۹ به دلیل شیوع بیماری کرونا و محدودیت‌های حضور افراد، ترویج صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی در قالب وبینار و تحت عنوان طرح بزرگ «هر هفته، یک شهرک صنعتی»، در راستای معرفی کاربردهای صنعتی، توانمندی‌های داخلی و راه‌حل‌های صنعتی فناوری نانو برای واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی استان‌های کشور اجرایی شده است. در این طرح، هفته‌ای یک بار با شرکت‌های فعال در یک شهرک صنعتی به صورت وبینار ارتباط برقرار شده و همان اهدافی که در ارتباط حضوری با آن‌ها وجود داشت، دنبال شده است. در همین راستا، ۱۲ رویداد صنعتی با حضور مدیران عامل واحدهای صنعتی مستقر در شهرک‌های صنعتی و با مشارکت فن بازار منطقه‌ای، اتاق بازرگانی، شهرک علمی تحقیقاتی و شرکت شهرک‌های صنعتی و مدیریت شرکت فناوری‌های پیشرفته آسیا برگزار شد.

نام استان‌ها و شهرک‌های صنعتی هدف در این برنامه در سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ و اقدامات ترویجی صورت گرفته در آن‌ها در جدول ۳-۷ آمده است.

استان‌ها و شهرک‌های صنعتی هدف در برنامه ترویج فناوری نانو و اقدامات ترویجی صورت گرفته در آن‌ها (۱۳۹۹-۱۳۹۵)			جدول ۳-۷	
ردیف	سال	استان	نام شهرک صنعتی	اقدامات ترویجی
۱	۹۹	اصفهان	شهرک صنعتی مورچه خورت	برگزاری نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو، به صورت مجازی با حضور مدیران ۶ شرکت در حوزه تجهیزات، ۲ شرکت در حوزه نساجی، ۲ شرکت در حوزه صنایع شیمیایی و ۱ شرکت در حوزه پلیمر و پلاستیک و اعلام تقاضای فناوری از سوی ۴ شرکت حاضر در نشست
۲	۹۹	اصفهان	شهرک صنعتی بزرگ شمال	برگزاری نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو، به صورت مجازی با حضور مدیران ۳ شرکت در حوزه فلزی و معدنی، ۱ شرکت در حوزه نساجی، ۳ شرکت در حوزه مواد غذایی و ۲ شرکت در حوزه کامپوزیت و پلیمر و ۱ شرکت در حوزه برق و الکترونیک و اعلام تقاضای فناوری از سوی ۳ شرکت حاضر در نشست
۳	۹۹	اصفهان	شهرک صنعتی رازی شهرضا	برگزاری نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو، به صورت مجازی با حضور مدیران ۴ شرکت در حوزه رنگ و رزین، ۲ شرکت در حوزه نساجی، ۱ شرکت در حوزه شیمیایی، ۱ شرکت در حوزه صنایع فلزی و معدنی، ۱ شرکت در حوزه نفت و پتروشیمی، ۱ شرکت در حوزه پلیمر و پلاستیک و ۲ شرکت خدماتی و اعلام تقاضای فناوری از سوی ۵ شرکت حاضر در نشست
۴	۹۹	اصفهان	شهرک‌های صنعتی راوند و شهرک صنعتی امیرکبیرکاشان	برگزاری نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو، به صورت مجازی با حضور مدیران ۲ شرکت در حوزه غذا و دارو، ۲ شرکت در حوزه نساجی، ۲ شرکت در حوزه صنایع شیمیایی، ۴ شرکت در حوزه تجهیزات، ۱ شرکت در حوزه کاشی و سرامیک، ۲ شرکت در حوزه پلیمری و ۱ شرکت در حوزه محصولات آرایشی و بهداشتی و اعلام تقاضای فناوری از سوی ۵ شرکت حاضر در نشست
۵	۹۹	اصفهان	شهرک صنعتی اشترجان	برگزاری نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو به صورت مجازی با حضور مدیران ۳ شرکت در حوزه صنایع فلزی و معدنی، ۱ شرکت در حوزه نفت و پتروشیمی، ۴ شرکت در حوزه پلیمر و پلاستیک و ۱ شرکت در حوزه برق و الکترونیک و اعلام تقاضای فناوری از سوی ۲ شرکت حاضر در نشست
۶	۹۹	اصفهان	شهرک صنعتی جی	برگزاری نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو، به صورت مجازی با حضور مدیران ۳ شرکت در حوزه نساجی، ۳ شرکت در حوزه صنایع شیمیایی، ۱ شرکت در حوزه فلزی و معدنی، ۱ شرکت در حوزه ماشین‌سازی، ۴ شرکت در حوزه پلیمر و پلاستیک و اعلام تقاضای فناوری از سوی ۶ شرکت حاضر در نشست
۷	۹۹	اصفهان	شهرک صنعتی مبارکه	برگزاری نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو، به صورت مجازی با حضور مدیران ۲ شرکت در حوزه نساجی، ۱ شرکت در حوزه صنایع شیمیایی، ۲ شرکت در حوزه پلیمر و پلاستیک، ۱ شرکت تولیدکننده عایق، ۱ شرکت در حوزه تصفیه آب، ۱ شرکت در حوزه رنگ و رزین، ۱ شرکت تولیدکننده تجهیزات و ۱ شرکت خدماتی و اعلام تقاضای فناوری از سوی ۵ شرکت حاضر در نشست

ردیف	سال	استان	نام شهرک صنعتی	اقدامات ترویجی
۸	۹۹	اصفهان	شهرک صنعتی سجزی	برگزاری نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو، به صورت مجازی با حضور مدیران ۱ شرکت در حوزه برق و الکترونیک، ۳ شرکت در حوزه پلیمر و پلاستیک، ۱ شرکت تولیدکننده عایق، ۱ شرکت در حوزه رنگ و رزین، ۱ شرکت در حوزه ماشین‌سازی و ۳ شرکت در حوزه صنایع فلزی و معدنی و اعلام تقاضای فناوری از سوی ۳ شرکت صنعتی حاضر در نشست
۹	۹۹	اصفهان	شهرک صنعتی نجف‌آباد ۱	برگزاری نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو، به صورت مجازی با حضور مدیران ۱ شرکت در حوزه پلیمر و پلاستیک، ۱ شرکت تولیدکننده عایق، ۱ شرکت در حوزه رنگ و رزین و ۸ شرکت در حوزه صنایع فلزی و معدنی و اعلام تقاضای فناوری از سوی ۳ شرکت حاضر در نشست
۱۰	۹۹	اصفهان	شهرک صنعتی نجف‌آباد ۲	برگزاری نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو، به صورت مجازی با حضور مدیران ۱ شرکت در حوزه مواد غذایی، ۳ شرکت در حوزه تجهیزات و ماشین‌آلات، ۱ شرکت در حوزه پلیمری، ۲ شرکت در حوزه صنایع شیمیایی و ۱ شرکت در حوزه صنایع معدنی و اعلام تقاضای فناوری از سوی ۲ شرکت حاضر در نشست
۱۱	۹۹	اصفهان	شهرک صنعتی کاوه	نمایش محصولات و توانمندی‌های شرکت‌های مرتبط با فناوری نانو در حوزه مدیریت شهری در هجدهمین نمایشگاه مدیریت شهری با برپایی غرفه‌ای به مساحت ۵۰ مترمربع و بازدید بیش از ۵۰ تن از مدیران شرکت‌های خصوصی و نهادهای دولتی از این غرفه، برگزاری سمینار برای شرکت‌های فعال در شهرک صنعتی کاوه
۱۲	۹۹	چهارمحال و بختیاری	پارک علم و فناوری چهارمحال و بختیاری و رابطان شهرک‌های صنعتی چهارمحال و بختیاری	برگزاری نشست صنعتی معرفی فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو به صورت مجازی با حضور مدیران واحدهای فناور و واحدهای صنعتی مستقر در شهرک صنعتی شهرکرد و اعلام ۳ تقاضای فناوری از سوی شرکت‌های حاضر در نشست
۱۳	۹۸	فارس	شهرک صنعتی بزرگ شیراز	ثبت ۴۵ تقاضای صنعتی، ورود دو محصول صنعتی جدید به کتاب محصولات سال ۱۴۰۰، پایش نمایشگاه‌های صنعتی و مدیریتی و برقراری ارتباط با مدیران به منظور ترویج صنعتی فناوری نانو، ارائه مشاوره به بیش از ۳۰ شرکت فعال صنعتی، کسب درخواست‌های متعدد جهت برگزاری سمینار و تور صنعتی
۱۴	۹۸	گلستان	شهرک‌های صنعتی استان گلستان	بازدید از خطوط تولید چند کارخانه و برگزاری نشست صنعتی کارگزاران ترویج صنعتی در محل کارخانه با مدیران عامل شرکت‌ها، برپایی غرفه ترویج صنعتی در نمایشگاه شهرک‌های صنعتی استان گلستان و نمایش محصولات فناوری نانو به مدیران بازدیدکننده و اخذ تقاضاهای صنعتی و تقاضای بازدید از ستاد نانو
۱۵	۹۸	کرمان	شهرک‌های صنعتی شماره ۱ و ۲ کرمان	برگزاری سمینار صنعتی در شرکت تعاونی بتن‌سازان شهر کرمان، ثبت ۱۰ تقاضای صنعتی در همین سمینار، ارتباط با واحدهای صنعتی فعال در حوزه‌های مختلف صنعتی و معرفی کاربردهای صنعتی فناوری نانو و موارد استفاده از این فناوری در محصولات این شرکت‌ها
۱۶	۹۸	اصفهان	ارتباط اولیه با کلیه شهرک‌های صنعتی استان	تعیین کارگزار واحد اصفهان و آغاز همکاری رسمی با واحد اصفهان به منظور ترویج صنعتی در این استان، شرکت در نمایشگاه صنعتی استان و برقراری ارتباط اولیه با مدیران فعال شرکت‌های صنعتی استان پس از برگزاری نمایشگاه، انجام مکاتبات ستاد نانو با شهرک‌های صنعتی اصفهان به منظور ترویج صنعتی فناوری نانو
۱۷	۹۷	قزوین	مدیران شرکت شهرک‌های صنعتی استان قزوین	برگزاری نشست صنعتی معرفی کاربردها و فرصت‌های تجاری و اقتصادی فناوری نانو با حضور مدیران شرکت شهرک‌های صنعتی استان قزوین، انجام اقدامات لازم جهت ایجاد تفاهم به منظور همکاری مشترک میان ستاد نانو و شرکت شهرک‌های صنعتی استان قزوین، دریافت تقاضاهای صنعتی واحدهای صنعتی مستقر در شهرک صنعتی قزوین، حضور در نمایشگاه رفع نیازهای فناوری صنایع کوچک و متوسط منطقه‌ای استان قزوین (با محوریت شرکت شهرک‌های صنعتی استان قزوین) در سال ۹۸ و معرفی محصولات فناوری نانو به مدیران واحدهای صنعتی استان قزوین در این نمایشگاه

ادامه جدول ۳-۷

استان‌ها و شهرک‌های صنعتی هدف در برنامه ترویج فناوری نانو و اقدامات ترویجی صورت گرفته در آن‌ها (۱۳۹۹-۱۳۹۵)

ردیف	سال	استان	نام شهرک صنعتی	اقدامات ترویجی
۱۸	۹۷	تهران	واحدهای شهرک صنعتی پرند	
۱۹	۹۷	تهران	مدیران صنایع پلیمری شهرک‌های صنعتی پایتخت، پرند و نصیرآباد	برگزاری نشست صنعتی معرفی کاربردها و فرصت‌های تجاری و اقتصادی فناوری نانو با حضور مدیران و کارشناسان در محل ستاد نانو و بازدید مدیران مدعو از نمایشگاه این ستاد و آشنایی آن‌ها با محصولات و توانمندی‌های صنعتی نانو فناوران کشور
۲۰	۹۷	تهران	مدیران صنایع فلزی شهرک‌های صنعتی پایتخت و پرند	
۲۱	۹۷	اردبیل	شرکت شهرک‌های صنعتی استان اردبیل	برگزاری نشست صنعتی بررسی فرصت‌های همکاری با صنایع مستقر در شهرک‌های صنعتی استان اردبیل با حضور کارگزاران ترویج صنعتی در محل شهرک، برگزاری تور صنعتی (بازدید شرکت‌های مستقر در شهرک‌های صنعتی استان اردبیل از نمایشگاه دائمی ستاد نانو هم‌زمان با برگزاری سمینارهای تخصصی فناوری نانو در صنایع)، برگزاری سمینار صنعتی در استان اردبیل در محل شهرک‌های صنعتی استان، بررسی تقاضاهای صنعتی شرکت‌ها و ارائه راهکار با استفاده از فناوری نانو، نشست صنعتی معرفی کاربردها و فرصت‌های تجاری و اقتصادی فناوری نانو در صنایع مرتبط با شرکت شهرک‌های صنعتی استان اردبیل
۲۲	۹۷	سمنان	شرکت شهرک‌های صنعتی استان سمنان	اعلام آمادگی استان سمنان جهت برگزاری دوره‌های متمرکز آشنایی صنایع با محصولات و کاربردهای فناوری نانو، برگزاری تور صنعتی (بازدید شرکت‌های مستقر در شهرک‌های صنعتی استان سمنان از نمایشگاه دائمی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو هم‌زمان با برگزاری سمینارهای تخصصی فناوری نانو در صنایع)، اختصاص فضا جهت ایجاد نمایشگاه محصولات فناوری نانو در استان سمنان، انجام برنامه مشترک در حوزه کسب‌وکارهای نوپا در حوزه فناوری نانو و بیان تجربیات در این حوزه، اختصاص فضا در استان سمنان به ستاد نانو جهت ایجاد مرکز رشد کسب‌وکارهای نوپا در حوزه فناوری نانو در این استان
۲۳	۹۷	تهران	شهرک صنعتی نصیرآباد	برگزاری نشست صنعتی معرفی کاربردها و فرصت‌های تجاری و اقتصادی فناوری نانو با حضور مدیران صنایع فلزی شهرک صنعتی نصیرآباد
۲۴	۹۷	قم	شرکت شهرک‌های صنعتی استان قم	برگزاری نشست صنعتی بررسی فرصت‌های همکاری با صنایع مستقر در شهرک‌های صنعتی استان قم در محل دفتر شرکت شهرک‌های صنعتی استان قم، برگزاری نشست دیگری در محل ستاد نانو و بازدید مدیران مدعو از نمایشگاه این ستاد و آشنایی با محصولات و توانمندی‌های صنعتی نانو فناوران کشور، حضور کارگزاران ترویج صنعتی در نمایشگاه فرصت‌های ساخت داخل و صنایع استان قم در ۱۶ تا ۱۸ بهمن‌ماه در سال ۹۸، برگزاری تور صنعتی (بازدید شرکت‌های مستقر در شهرک‌های صنعتی استان قم از نمایشگاه دائمی ستاد نانو هم‌زمان با برگزاری سمینار معرفی فرصت‌های فناوری نانو در صنایع)، همکاری با فن بازار استانی جهت پیشبرد اهداف، بازدید مدیران شهرک‌ها از نمایشگاه دائمی ستاد نانو و برگزاری جلسه در محل این ستاد
۲۵	۹۷	تهران	شرکت شهرک صنعتی عباس‌آباد	برگزاری نشست صنعتی بررسی فرصت‌های همکاری با صنایع مستقر در شهرک صنعتی عباس‌آباد، تعریف پروژه‌های مشترک با ستاد نانو جهت رفع معضلات صنایع مستقر در شهرک صنعتی عباس‌آباد، برگزاری کارگاه‌های آموزشی در خصوص ترویج صنعتی فناوری نانو در محل شهرک صنعتی عباس‌آباد، برگزاری تور صنعتی (بازدید شرکت‌های شهرک صنعتی عباس‌آباد از نمایشگاه دائمی ستاد نانو) و برگزاری سمینار صنعتی معرفی فرصت‌های فناوری نانو

ردیف	سال	استان	نام شهرک صنعتی	اقدامات ترویجی
۲۶	۹۷	گیلان	شرکت شهرک‌های صنعتی گیلان	تعریف پروژه‌های مشترک با ستاد نانو جهت رفع معضلات صنایع استان، ایجاد زمینه حمایت‌های مادی و معنوی از صنایع برای بهبود کیفیت و توسعه محصولات جدید، معرفی اساتید و پژوهشگران استان جهت حمایت از پژوهش‌های کاربردی در قالب پایان‌نامه‌های صنعتی، برگزاری تور صنعتی (بازدید شرکت‌های شهرک‌های صنعتی استان گیلان از نمایشگاه دائمی ستاد نانو) و برگزاری سمینار صنعتی معرفی فرصت‌های فناوری نانو
۲۷	۹۷	گیلان	نشست با حضور قائم مقام اجرایی خانه صنعت، معدن و تجارت استان گیلان و رئیس اداره فناوری و پژوهش سازمان صنعت، معدن و تجارت استان گیلان نمایندگان شهرک‌های صنعتی گیلان	برگزاری نشست صنعتی معرفی کاربردها و فرصت‌های تجاری و اقتصادی فناوری نانو در صنایع استان گیلان در محل ستاد نانو و بازدید مدیران مدعو از نمایشگاه این ستاد و آشنایی با محصولات و توانمندی‌های صنعتی نانو فناوران کشور
۲۸	۹۷	یزد	شرکت شهرک‌های صنعتی استان یزد	برگزاری جلسه کارگزاران ترویج صنعتی در این استان پیرامون بررسی فرصت‌های همکاری با صنایع مستقر در شهرک‌های صنعتی استان
۲۹	۹۷	فارس	شرکت شهرک‌های صنعتی استان فارس	
۳۰	۹۷	اصفهان	اتاق بازرگانی اصفهان و نمایندگان شهرک‌های صنعتی استان	سفر نماینده اتاق بازرگانی استان اصفهان به تهران پس از برقراری ارتباط اولیه کارگزاران ترویج صنعتی و برگزاری نشست صنعتی معرفی پتانسیل‌ها و کاربردهای فناوری نانو در صنایع مرتبط با اتاق بازرگانی استان اصفهان و بازدید وی از نمایشگاه ستاد نانو، برگزاری نشست در اتاق بازرگانی استان اصفهان با حضور نمایندگان شهرک‌های صنعتی استان و کارگزاران ترویج صنعتی جهت تبیین فرصت‌ها و کاربردهای صنعتی فناوری نانو
۳۱	۹۷	تهران	مدیران سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی کشور	برگزاری نشست صنعتی معرفی کاربردها و فرصت‌های اقتصادی فناوری نانو با حضور مدیران سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی کشور در محل ستاد نانو و بازدید مدیران مدعو از نمایشگاه این ستاد و آشنایی با محصولات و توانمندی‌های صنعتی نانو فناوران کشور
۳۲	۹۷	ایلام	شرکت شهرک‌های صنعتی استان کهگیلویه و بویراحمد	برگزاری نشست صنعتی معرفی پتانسیل‌ها و کاربردهای فناوری نانو در صنایع مرتبط با شرکت شهرک‌های صنعتی استان کهگیلویه و بویراحمد در محل ستاد نانو و بازدید مدیران مدعو از نمایشگاه این ستاد و آشنایی با محصولات و توانمندی‌های صنعتی نانو فناوران کشور
۳۳	۹۷	البرز	اتاق بازرگانی البرز و نمایندگان شهرک‌های صنعتی استان البرز	حضور کارگزاران ترویج صنعتی در جلسات اتاق بازرگانی استان البرز با نمایندگان شهرک‌های صنعتی این استان و بحث و تبادل نظر پیرامون محورهای همکاری و صادرات به هند، معرفی برنامه‌های توسعه صنعتی ستاد نانو و بررسی موضوع استفاده از ظرفیت دانش‌آموزان استان البرز از فناوری نانو، برگزاری نشست صنعتی معرفی پتانسیل‌ها و کاربردهای فناوری نانو در صنایع مرتبط با اتاق بازرگانی استان البرز در محل اتاق بازرگانی استان البرز با حضور کارگزاران ترویج صنعتی
۳۴	۹۷	سایر	شرکت‌های فعال در شهرک‌های صنعتی اقصی نقاط کشور	برگزاری نشست‌های صنعتی و تخصصی با مدیران و سازمان‌های مختلف در محل ستاد نانو و بازدید مدیران مدعو از نمایشگاه این ستاد و آشنایی با محصولات و توانمندی‌های صنعتی نانو فناوران کشور
۳۵	۹۶	تهران	شهرک صنعتی پرند	برگزاری جلسه با مدیریت شهرک صنعتی پرند

ادامه جدول ۳-۷

استان‌ها و شهرک‌های صنعتی هدف در برنامه ترویج فناوری نانو و اقدامات ترویجی صورت گرفته در آن‌ها (۱۳۹۹-۱۳۹۵)

ردیف	سال	استان	نام شهرک صنعتی	اقدامات ترویجی
۳۶	۹۶	تهران	شهرک صنعتی نصیرآباد	برگزاری تور صنعتی برای مدیران شهرک صنعتی نصیرآباد و تعدادی از مدیران واحدهای صنعتی مستقر در این شهرک، بازدید از نمایشگاه محصولات ستاد نانو، برگزاری برنامه هفته «نانو و صنعت»، برگزاری ۴ نشست تخصصی آشنایی با فرصت‌های فنی و اقتصادی فناوری نانو در صنایع فلزی، صنایع غذایی، کامپوزیت و پلیمر و نساجی، بازدید از ۱۵ واحد صنعتی و برگزاری جلسه آشنایی با محصولات فناوری نانو و حمایت‌های ستاد نانو، برپایی گالری محصولات فناوری نانو در ساختمان فناوری شهرک، راه‌اندازی کانال تلگرام برای اطلاع‌رسانی و آشنایی واحدهای صنعتی مستقر در شهرک، دریافت ۲۱ تقاضای صنعتی از واحدهای مستقر در شهرک صنعتی نصیرآباد
۳۷	۹۶	تهران	شهرک صنعتی شمس‌آباد	برگزاری تور صنعتی برای مدیران شهرک صنعتی شمس‌آباد و تعدادی از مدیران واحدهای صنعتی مستقر در این شهرک و بازدید از نمایشگاه محصولات ستاد نانو
۳۸	۹۶	سمنان	مدیران شهرک‌های صنعتی استان سمنان	برگزاری جلسه با مدیران شهرک‌های صنعتی استان سمنان
۳۹	۹۵	خراسان رضوی	شهرک صنایع غذایی و فن بازار استان خراسان رضوی	برگزاری چهار سمینار تخصصی در حوزه‌های صنایع غذایی، خودرو، نساجی و کامپوزیت و پلیمر
۴۰	۹۵	فارس	شهرک صنعتی بزرگ شیراز	برگزاری نشست با مسئولان و مدیران شرکت‌ها، بازدید از خط تولید آن‌ها و ثبت مشکلات فنی در سامانه تبادل فناوری
۴۱	۹۵	آذربایجان شرقی	شهرک صنعتی چرم‌شهر آذربایجان شرقی	برگزاری نشست با مدیران واحدهای بزرگ شهرک صنعتی پیرامون حل مشکلات مدیریت پساب
۴۲	۹۵	بوشهر	منطقه ویژه اقتصادی بوشهر	برگزاری نشست با مدیران منطقه ویژه و واحدهای فعال در آن و ثبت مشکلات فنی در سامانه تبادل فناوری



در نتیجه پیگیری اهداف ترویجی و گفت‌وگوهای سازنده در برنامه ترویج فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی و در راستای کمک به توسعه این فناوری در بدنه صنعت کشور و حرکت به سمت تولید محصولات باکیفیت و قابل رقابت با نمونه‌های خارجی، بسیاری از شرکت‌های مستقر در این شهرک‌ها، پس از برقراری ارتباط اولیه با کارگزاران ترویج صنعتی، برای حرکت به سمت دانش‌بنیان شدن یا به‌کارگیری فناوری نانو، مشتاق و علاقه‌مند شده‌اند. دسته‌ای دیگر نیز، پس از آگاهی از کاربردهای صنعتی فناوری نانو در ایران، در جهت رفع مشکلات خود در حوزه صنعتی مورد نظر، تقاضاهای صنعتی خود را مطرح کرده‌اند که منجر به ثبت ده‌ها تقاضای فنی و ایده برای برگزاری چالش‌های فناوری یا تعریف پایان‌نامه‌های صنعتی برای حل مشکلات صنایع شده است. درخواست همکاری برای حضور

در نمایشگاه‌های صنعتی استان‌های هدف نیز از دیگر دستاوردهای این برنامه بوده است. شروع همکاری‌های صنعتی همچون تفاهم‌نامه همکاری، مشارکت در برگزاری رویدادها، به اشتراک‌گذاری نیازها، دعوت به بازدید از خطوط تولید واحدهای صنعتی شهرک‌های صنعتی، ارائه درخواست جهت برگزاری سمینارهای صنعتی مجدد، برگزاری تور بازدید از نمایشگاه ستاد نانو به همراه نشست تخصصی و صنعتی در این ستاد و در نهایت ثبت ۷ نانومقیاس صنعتی و ورود آن به سبد محصولات فناوری نانو و کتاب‌های جامع محصولات نیز، از جمله دستاوردهای ارتباط با شهرک‌های صنعتی در سال‌های اجرای آن بوده است.



۴- تولید، انتشار محتوا و توسعه رسانه‌های صنعتی فناوری نانو

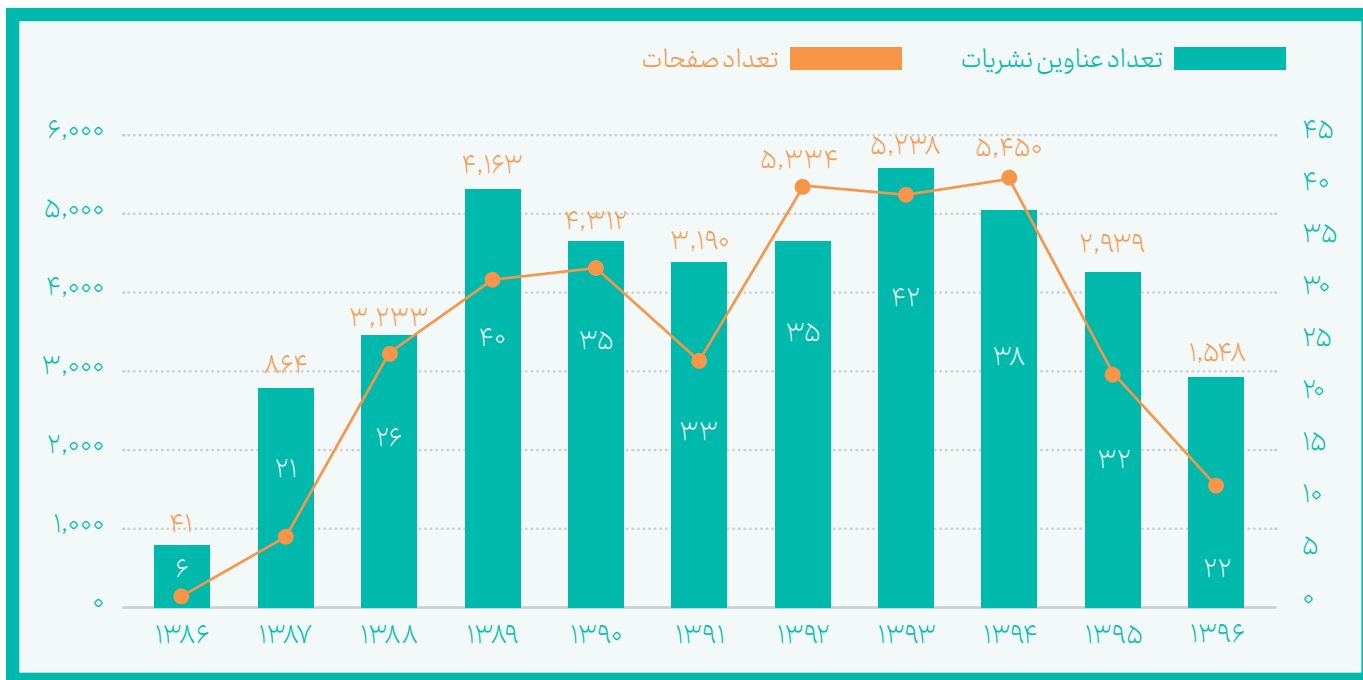
محتوای صنعتی فناوری نانو در قالب مکتوب

۱-۴

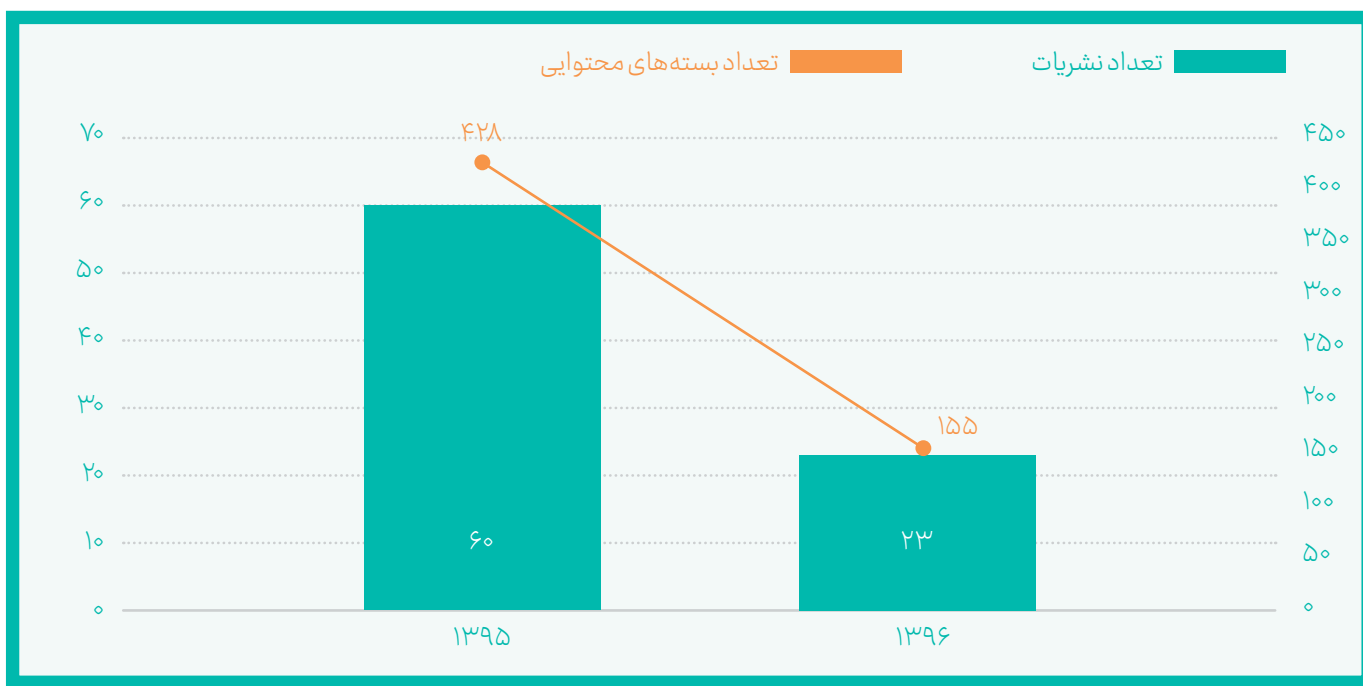
۴-۱-۱-۱-۴- نشریات صنعتی

طرح حمایت از نشریات تخصصی فعال در حوزه فناوری نانو از سال ۱۳۸۶ توسط ستاد نانو، با هدف آشناسازی جامعه صنعتی کشور با حوزه‌های مختلف کاربرد فناوری نانو آغاز شده و تا سال ۱۳۹۶ به شکل حمایت مالی ادامه یافت. بر اساس این طرح، مبلغی برای حمایت تشویقی، به نشریاتی که به انتشار مطالب مرتبط با فناوری نانو در حوزه‌های صنعتی اقدام می‌کنند، پرداخت شده است. در این طرح، سقف مبلغ حمایت از هر نشریه در هر شماره، متناسب با کیفیت مطالب (بر اساس شاخص‌های علمی بودن، ویژگی‌های ادبی و به‌روز بودن مطلب) تعیین شده است. روند تعداد نشریاتی که از آن‌ها در سال‌های اجرای این طرح حمایت مالی شده، در نمودار ۳-۳ نمایش داده شده است.

از سال ۱۳۹۴ با انتشار ویرایش دوم آیین‌نامه حمایت از نشریات صنعتی، تلاش شد تا مطالب و محتواهایی که جنبه صنعتی بیشتری دارند و به معرفی توانمندی‌های صنعتی کشور می‌پردازند، از حمایت بیشتری برخوردار شوند. در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶، علاوه بر حمایت مالی، از نشریات صنعتی با ارائه محتوای مربوط به صنعت در فناوری نانو نیز حمایت شده است. این بسته محتوایی در قالب یک فایل متنی شامل قسمت‌های منتخب از گزارش‌های صنعتی و اخبار و مقالات پایگاه اینترنتی ستاد نانو (بر اساس نیازها و حوزه کاری نشریه مورد نظر) برای این نشریات ارسال شده است. بر این اساس، تا پایان سال ۱۳۹۶، ۵۸۳ بسته محتوایی به نشریات صنعتی ارائه شده است که میزان آن در سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در نمودار ۴-۳ نشان داده شده است.



نمودار ۳-۳ تعداد نشریات صنعتی که از آن‌ها حمایت مالی شده است (۱۳۸۶-۱۳۹۶)



نمودار ۴-۳ تعداد نشریات صنعتی دریافت‌کننده بسته‌های محتوایی (۱۳۹۶ و ۱۳۹۵)

ستاد نانو از ابتدای اجرا شدن این طرح یعنی سال ۱۳۸۶ تا پایان سال ۱۳۹۶ که پایان طرح حمایت مالی از نشریات صنعتی بود، از ۳۶,۳۱۲ صفحه نشریه حدود ۹ میلیارد و ۳۶ میلیون ریال حمایت مالی کرده است. روند میزان حمایت از این نشریات در سال‌های اجرای این طرح، در نمودار ۵-۳ نمایش داده شده است.



میزان حمایت مالی از نشریات صنعتی (هزار ریال) (۱۳۸۶-۱۳۹۶)

نمودار ۳-۵

تجربه حمایت‌های صورت گرفته از نشریات مختلف صنعتی نشان داد که تعداد قابل توجهی از نشریاتی که حمایت می‌شدند دارای اعتبار لازم نبوده و با تیراژهای بسیار پایین منتشر می‌شدند و حمایت مالی به سیاق سابق کارایی مورد انتظار را نداشته است؛ به همین دلیل از اواخر سال ۱۳۹۷ صورت حمایتی از انتشار محتوای مرتبط با فناوری نانو در نشریات صنعتی تغییر یافته است. در رویکرد جدید، بخش تازه‌ای تحت عنوان «بخش رسانه‌های صنعتی و تخصصی» به «جشنواره نانو و رسانه» افزوده شده است تا بر اساس نظارت و ارزیابی‌های کارگزاران و تأیید نهایی بخش ترویج صنعتی، از رسانه‌های تخصصی و صنعتی که اقدام به تولید یا بازنشر محتواهای مربوط به فناوری نانو در رسانه خود می‌کنند، حمایت لازم به عمل آید.

۴-۱-۲- بخش رسانه‌های تخصصی و صنعتی جشنواره نانو و رسانه



در رویکرد جدید از اواخر سال ۱۳۹۷، آثار رسانه‌های صنعتی و تخصصی (در قالب‌های متنوع همچون رسانه‌های مکتوب، دیجیتال، شبکه‌های اجتماعی، ویدئو، عکس، سایت و سایر قالب‌ها) در طول سال ارزیابی شده و از بهترین‌های آن‌ها در قالب «جشنواره نانو و رسانه» تقدیر به عمل آمده است. تعداد کل محتواهای تولیدی و تعداد محتواهای رسانه‌ای مرتبط با فناوری نانو، استفاده و رجوع به پایگاه اینترنتی ستاد نانو به عنوان منبع تولید محتوای رسانه‌ای، انعکاس و اهمیت دادن به دستاوردهای داخلی کیفیت محتوای تولید شده از جنبه فنی، صنعتی، ادبی، هنری و رسانه‌ای، ذکر منبع برای محتواها، آرشیو و جستجوی فعال اینترنتی، حضور خبرنگار در نشست‌ها و برنامه‌های شاخص فناوری نانو برای پوشش خبری، ارتباط رسانه و خبرنگار با ستاد نانو و در نهایت شرکت خبرنگاران و کارشناسان در رویدادهای صنعتی مورد تأیید بخش ترویج صنعتی، از جمله شاخص‌های ارزیابی رسانه‌های صنعتی و تخصصی در این جشنواره هستند.

تهیه و ارسال بسته‌های محتوایی نیز که در سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ انجام می‌شد به دلیل زمان‌گیر و هزینه‌بر بودن تغییر شکل یافته و بسته‌های محتوایی به گونه‌ای دیگری در اختیار رسانه‌ها قرار گرفته است؛ به این شکل که پایگاه اینترنتی «نانو و صنعت»، به عنوان منبعی برای بهره‌برداری محتوایی رسانه‌های صنعتی فعال، راه‌اندازی شد. همچنین بنا به درخواست برخی از این رسانه‌ها، فایل متنی گزارش‌های صنعتی تهیه شده توسط بخش ترویج صنعتی، در اختیار آن‌ها قرار گرفته است.



۱-۳- گزارش های صنعتی مرتبط با فناوری نانو

کارگزاران ترویج صنعتی در قالب گروه های رصد و تولید محتوای بخش ترویج صنعتی ستاد نانو از سال ۱۳۹۲ با هدف آشنایی صنعت گران حوزه های مختلف با فناوری نانو، تهیه و انتشار گزارش های صنعتی را در دستور کار خود قرار داده اند. در این گزارش ها، ابتدا فناوری نانو به اختصار معرفی شده، سپس کاربرد فناوری نانو در آن موضوع تشریح و مکانیسم عملکرد فناوری نانو به اختصار توضیح داده شده است، بعد از آن نیز نمونه های تجاری سازی شده و فناوری آن موضوع در ایران و جهان و اطلاعاتی از کلیت بازار این حوزه ارائه شده است. تا پایان سال ۱۳۹۹ تعداد ۲۱۸ گزارش صنعتی منتشر شده است که فهرست آن ها در جدول ۳-۸ آمده است.

صنایع ساخت وساز، آب و فاضلاب، نانوحسگرها، برق، نساجی، نانوپوشش، کشاورزی و صنایع غذایی، نانوپزشکی، صنایع فلزی، انرژی های نو، نفت، گاز و پتروشیمی، پلاسما، کامپوزیت و پلیمر، محیط زیست و خودرو از جمله حوزه هایی هستند که درباره آن ها گزارش های صنعتی منتشر شده است.

عناوین گزارش های صنعتی مرتبط با فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۲) بر اساس حروف الفبا

جدول ۳-۸

ردیف	عنوان گزارش
۱۲	پوشش ها، کف پوش ها و سازه های مقاوم در برابر لغزش
۱۳	پوشش های آب گریز در مصالح ساختمانی
۱۴	پوشش های خود تمیز شونده
۱۵	پیل های سوختی پلیمری
۱۶	تصفیه آب با استفاده از غشای پلیمری نانوفیلتراسیون
۱۷	تصفیه آب با استفاده از غشاهای نانوالیاف
۱۸	تصفیه آب با استفاده از غشای سرامیکی نانوفیلتراسیون
۱۹	تکمیل ضد آتش و دیرسوزی منسوجات
۲۰	حذف آلاینده های آب با استفاده از نانوذرات آهن صفر ظرفیتی
۲۱	خشک کردن انجمادی پاششی
۲۲	داروهای متصل شده به پادتن
۲۳	درختسان نانوحاملی در عرصه سلامت
۲۴	راهکارهای مقابله با آلودگی هوا توسط فناوری نانو
۲۵	روش تغییر شکل پلاستیک شدید (SPD) در تولید فلزات نانو ساختار
۲۶	سلول های خورشیدی رنگدانه ای

ردیف	عنوان گزارش
۱	استفاده از غشای نانولوله کربنی جهت نمک زدایی و تصفیه آب
۲	استفاده از نانوذرات پلیمری بر پایه PLGA برای دارورسانی هدفمند
۳	افزایش تولید و کیفیت محصولات کشاورزی با استفاده از نانوکودهای بیولوژیک
۴	آزمایشگاه بر روی تراشه فناوری میکروسیالی و کاربرد آن در زیست شناسی سلولی و مولکولی
۵	آلیاژسازی و فعال سازی مکانیکی، فناوری تهیه نانومواد
۶	بررسی فنی و اقتصادی رنگ های دریایی (معمولی و نانویی)
۷	بررسی فنی و اقتصادی نانوپوشش های جاذب امواج الکترومغناطیسی
۸	بررسی نانوکامپوزیت های پلیمری بر پایه پلی اتیلن و پلی پروپیلن در زنجیره ارزش صنعت پتروشیمی
۹	بررسی و کاربرد نانوفوتوکاتالیست ها در حوزه های مختلف
۱۰	بهره گیری از جاذب های نانو بر پایه آئروژل ها در حذف آلاینده های نفتی و تصفیه پساب های صنعتی
۱۱	پلاسمای سرد در حمل و نقل ریلی و صنایع وابسته

عناوین گزارش‌های صنعتی مرتبط با فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۲) براساس حروف الفبا

ادامه جدول ۳-۸

ردیف	عنوان گزارش	ردیف	عنوان گزارش
۵۵	کاربرد فناوری نانو در تصفیه آب	۲۷	سلول‌های خورشیدی شفاف
۵۶	کاربرد فناوری نانو در تصفیه پساب‌های صنعتی نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی	۲۸	سیستم یون‌زدایی خازنی (CDI)
۵۷	کاربرد فناوری نانو در تصفیه هوا	۲۹	صنعت الکترونیک چاپی؛ فرصت‌ها و چالش‌های اقتصادی و فناورانه
۵۸	کاربرد فناوری نانو در توربین‌های بادی	۳۰	ظروف آشپزخانه با پوشش نانویی
۵۹	کاربرد فناوری نانو در جوهرهای رسانا مورد استفاده در مدارهای الکتریکی	۳۱	غنی‌سازی محصولات کشاورزی با نانوکودهای کلاته آهن و روی
۶۰	کاربرد فناوری نانو در چاه‌های نفت و گاز	۳۲	فرآیند هیبریدی پاشش پلاسمایی و رسوب‌نشانی فیزیکی از فاز بخار
۶۱	کاربرد فناوری نانو در چسب‌های مقاوم به حرارت	۳۳	فناوری نانو و توسعه آن در کشاورزی
۶۲	کاربرد فناوری نانو در حذف آلودگی آرسنیک از آب	۳۴	فناوری نانو و محیط‌های کنترل‌شده کشت (CEA)
۶۳	کاربرد فناوری نانو در حسگرهای ساختمانی	۳۵	فناوری نانو؛ نقش و کاربرد آن در دندانپزشکی
۶۴	کاربرد فناوری نانو در رنگ‌ها و روکش‌های ضد حریق	۳۶	فناوری‌های نانو در تصفیه آب خاکستری
۶۵	کاربرد فناوری نانو در رنگ‌های آنتی‌استاتیک	۳۷	فناوری‌های نوین در استفاده از آب‌های تخریب‌شده به عنوان منبع آب مصرفی صنایع مختلف
۶۶	کاربرد فناوری نانو در رنگ‌های آنتی‌باکتریال	۳۸	فولاد نانوساختار Sandvik Nano flex
۶۷	کاربرد فناوری نانو در رنگ‌های خودتمیزشونده	۳۹	فولادهای نانوساختار TWIP
۶۸	کاربرد فناوری نانو در رنگ‌های ضد خش	۴۰	کاربرد پوشش‌های نانو در لوله‌های آب گرم
۶۹	کاربرد فناوری نانو در رنگ‌های ضد میکروب	۴۱	کاربرد فناوری پلاسمای صنعت آب و پساب
۷۰	کاربرد فناوری نانو در رنگ‌های کوره‌ای	۴۲	کاربرد فناوری پلاسمای سرد در صنعت خودروسازی
۷۱	کاربرد فناوری نانو در ساخت باتری‌های قابل شارژ	۴۳	کاربرد فناوری نانو جهت گندزدایی از آب به روش ازوناسیون
۷۲	کاربرد فناوری نانو در سازه‌های بتنی هوشمند با قابلیت خودترمیم‌شوندگی	۴۴	کاربرد فناوری نانو در ادوات اپتیکی
۷۳	کاربرد فناوری نانو در سوخت	۴۵	کاربرد فناوری نانو در آب‌شیرین‌کن‌های خورشیدی
۷۴	کاربرد فناوری نانو در سیمان و سیال حفاری	۴۶	کاربرد فناوری نانو در آنالیزگرهای جدید صنایع بالادستی نفت
۷۵	کاربرد فناوری نانو در صنایع دریایی	۴۷	کاربرد فناوری نانو در باتری‌های خورشیدی
۷۶	کاربرد فناوری نانو در صنایع ورزشی	۴۸	کاربرد فناوری نانو در بتن
۷۷	کاربرد فناوری نانو در صنعت آب	۴۹	کاربرد فناوری نانو در بتن‌های سبک
۷۸	کاربرد فناوری نانو در صنعت چاپ و بسته‌بندی	۵۰	کاربرد فناوری نانو در بتن‌های ویژه
۷۹	کاربرد فناوری نانو در صنعت چوب	۵۱	کاربرد فناوری نانو در بخش انتقال شبکه برق‌رسانی
۸۰	کاربرد فناوری نانو در صنعت حمل‌ونقل ریلی	۵۲	کاربرد فناوری نانو در بهبود عملکرد سلول‌های خورشیدی
۸۱	کاربرد فناوری نانو در صنعت دیودهای نورافشان	۵۳	کاربرد فناوری نانو در بیوراکتورهای غشایی
۸۲	کاربرد فناوری نانو در صنعت ساختمان	۵۴	کاربرد فناوری نانو در پوشش‌های ضدنقش و ضدنوشتر
۸۳	کاربرد فناوری نانو در صنعت سیم و کابل		

ادامه جدول ۳-۸

عناوین گزارش‌های صنعتی مرتبط با فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۲) بر اساس حروف الفبا

ردیف	عنوان گزارش
۱۱۴	کاربرد نانوپوشش‌های آنتی‌فولینگ در صنایع نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی
۱۱۵	کاربرد نانوپوشش‌های آنتی‌فولینگ در صنایع نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی
۱۱۶	کاربرد نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در صنعت
۱۱۷	کاربرد نانوپوشش‌های عایق صوت و حرارت در صنایع نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی
۱۱۸	کاربرد نانوجاذب‌ها در ذخیره‌سازی گاز
۱۱۹	کاربرد نانوحسگرها در تست‌های دارویی و اعتیاد
۱۲۰	کاربرد نانوحسگرها در تشخیص و کنترل رطوبت خاک
۱۲۱	کاربرد نانوحسگرها در صنایع نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی
۱۲۲	کاربرد نانورنگدانه‌ها در صنعت کامپوزیت و پلیمر
۱۲۳	کاربرد نانورنگ‌ها در صنعت دریایی
۱۲۴	کاربرد نانورنگ‌ها، نانوپوشش‌ها و سازه‌های ضد حریق در صنعت ساختمان
۱۲۵	کاربرد نانوزیست‌حسگرها در تشخیص مولکول‌های زیستی
۱۲۶	کاربرد نانوسنسورها در صنعت برق و انرژی
۱۲۷	کاربرد نانوسیالات در صنعت برق و انرژی
۱۲۸	کاربرد نانوفیلترها در صنایع نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی
۱۲۹	کاربرد نانوفیلترها در صنعت کامپوزیت و پلیمر
۱۳۰	کاربرد نانوکاتالیست‌ها در بهبود عملکرد پیل‌های سوختی
۱۳۱	کاربرد نانوکاتالیست‌ها در صنایع نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی
۱۳۲	کاربرد نانوکامپوزیت‌های پلیمری در صنعت خودرو
۱۳۳	کاربرد نانولوله‌های کربنی در فلزات
۱۳۴	کاربرد نانومواد سلولز در فیلم‌های بسته‌بندی خوراکی
۱۳۵	کاربردهای پلاسمای در زیست پزشکی
۱۳۶	کاربردهای عایق‌های حرارتی نانو ساختار در صنعت برق و انرژی
۱۳۷	کاربردهای فناوری پلاسمای سرد در صنعت پلاستیک
۱۳۸	کاربردهای فناوری پلاسمای سرد در صنعت چاپ و بسته‌بندی
۱۳۹	کاربردهای فناوری پلاسمای سرد در نساجی
۱۴۰	کاربردهای فناوری پلاسمای قوسی خزنده در صنایع
۱۴۱	کاربردهای فناوری در اجاق خورشیدی
۱۴۲	کاربردهای فناوری نانو در آب‌گرم‌کن‌های خورشیدی

ردیف	عنوان گزارش
۸۴	کاربرد فناوری نانو در صنعت مفره
۸۵	کاربرد فناوری نانو در صنعت نساجی
۸۶	کاربرد فناوری نانو در عایق‌های حرارتی
۸۷	کاربرد فناوری نانو در عایق‌های رطوبت
۸۸	کاربرد فناوری نانو در عایق‌های صوتی
۸۹	کاربرد فناوری نانو در فرایندهای ازدیاد برداشت نفت خام
۹۰	کاربرد فناوری نانو در قطعات پلیمری با هدایت الکتریکی بالا
۹۱	کاربرد فناوری نانو در کاشی و سرامیک
۹۲	کاربرد فناوری نانو در گچ ساختمانی
۹۳	کاربرد فناوری نانو در گوشی‌های هوشمند
۹۴	کاربرد فناوری نانو در محصولات پلیمری با خواص مکانیکی بالا
۹۵	کاربرد فناوری نانو در مدیریت و افزایش بهره‌وری آب در نیروگاه‌های گرمایی
۹۶	کاربرد فناوری نانو در معدن
۹۷	کاربرد فناوری نانو در منسوجات خانگی
۹۸	کاربرد فناوری نانو در نانوکف‌پوش‌های پلیمری
۹۹	کاربرد فناوری نانو در نمایشگرها؛ نمایشگرهای قابل انعطاف
۱۰۰	کاربرد فناوری نانو در خازن‌ها
۱۰۱	کاربرد فناوری نانو در رنگ‌ها و پوشش‌های آب‌گریز
۱۰۲	کاربرد فناوری نانو در روش فیلتراسیون اسمز مستقیم
۱۰۳	کاربرد فناوری نانو در روش فیلتراسیون اسمز معکوس
۱۰۴	کاربرد فناوری نانو در شیشه‌های هوشمند
۱۰۵	کاربرد فناوری نانو در صنعت ترانزیستور و مدارهای مجتمع
۱۰۶	کاربرد فناوری نانو در صنعت کف‌پوش‌های نساجی
۱۰۷	کاربرد فناوری نانو در لوله‌های بی‌صدای فاضلاب
۱۰۸	کاربرد فناوری نانو در متالورژی پودر فلزات
۱۰۹	کاربرد فناوری نانو در منسوجات پزشکی / بهداشتی
۱۱۰	کاربرد منسوجات در حوزه انرژی با رویکرد فناوری نانو
۱۱۱	کاربرد منسوجات نانوفناورانه در وسایل نقلیه
۱۱۲	کاربرد نانو در فیلترهای آنتی‌باکتریال قابل حمل
۱۱۳	کاربرد نانوپوشش‌ها در صنعت ساخت و ساز

ردیف	عنوان گزارش	ردیف	عنوان گزارش
۱۴۳	کاربردهای فناوری نانو در تصفیه آب ورودی و پساب معادن	۱۷۰	مروری بر کاربرد نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در ابزارهای مورد استفاده در صنعت هوایی
۱۴۴	کاربردهای فناوری نانو در صنعت ترانسفورماتور	۱۷۱	مروری بر کاربرد نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در پمپ‌های صنعتی
۱۴۵	کاربردهای فناوری نانو در صنعت چرم	۱۷۲	مروری بر کاربرد نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در سیل‌های مکانیکی
۱۴۶	کاربردهای فناوری نانو پوشش‌ها در صنایع کشاورزی، مواد غذایی، ماشین‌آلات و صنایع وابسته	۱۷۳	مروری بر کاربرد نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در صنایع نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی
۱۴۷	کاربردهای فناوری نانو در انرژی	۱۷۴	مروری بر کاربرد نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در صنایع و ماشین‌آلات نساجی
۱۴۸	کاربردهای فناوری نانو در بخش تولید انرژی الکتریکی	۱۷۵	مروری بر کاربرد نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در صنعت هوایی
۱۴۹	کاربردهای فناوری نانو در پوشاک	۱۷۶	مروری بر کاربردها و فناوری‌های به‌روز دستگاه رسوب‌دهی بخار شیمیایی (CVD)
۱۵۰	کاربردهای فناوری نانو در تولید منسوجات خودتمیزشونده	۱۷۷	مروری بر کاربردها و فناوری‌های به‌روز دستگاه کندوپاش یونی (Sputtering)
۱۵۱	کاربردهای فناوری نانو در چاه ارت	۱۷۸	مروری بر کاربردهای صنعتی پلاسمای سرد در صنایع غذایی و بسته‌بندی
۱۵۲	کاربردهای فناوری نانو در خنک‌کاری قسمت‌های مختلف نیروگاه	۱۷۹	مروری بر کاربردهای نانوپوشش‌ها در صنعت شیرآلات بهداشتی و یراق‌آلات ساختمانی
۱۵۳	کاربردهای فناوری نانو در رنگرزی منسوجات	۱۸۰	مروری بر کاربردهای نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در صنایع پزشکی
۱۵۴	کاربردهای فناوری نانو در رنگ‌های محافظ در برابر امواج الکترومغناطیس	۱۸۱	مروری بر کاربردهای نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در صنعت پلاستیک
۱۵۵	کاربردهای فناوری نانو در سیمان حفاری	۱۸۲	مروری بر کاربردهای نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در صنایع ساختمان، لوازم خانگی، تزئینی و صنایع وابسته
۱۵۶	کاربردهای فناوری نانو در صنایع غذایی	۱۸۳	مروری بر کاربردهای نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در صنعت حمل‌ونقل ریلی
۱۵۷	کاربردهای فناوری نانو در گل حفاری	۱۸۴	مروری بر کاربردهای نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در صنعت قالب‌های شکل‌دهی
۱۵۸	کاربردهای فناوری نانو در مدخل هوای ورودی توربین‌های گازی	۱۸۵	مروری بر کاربردها و فناوری‌های به‌روز دستگاه رسوب بخار فیزیکی (PVD)
۱۵۹	کاربردهای فناوری نانو در منسوجات ورزشی و منسوجات بیرون از خانه	۱۸۶	مزایای اقتصادی استفاده از فناوری نانو؛ استفاده از نانوپوشش فوق سخت در قطعات فلزی
۱۶۰	کاربردهای نانوالیاف در کشاورزی	۱۸۷	مزایای اقتصادی استفاده از فناوری نانو؛ رنگ‌های ترافیکی نانوکامپوزیتی
۱۶۱	کاربردهای نانوپوشش‌های سخت و مقاوم در صنعت خودرو	۱۸۸	مزایای اقتصادی استفاده از فناوری نانو؛ شیشه‌های نانوساختار کم‌گسیل (LOWE)
۱۶۲	کاربردهای نانوذرات نورتاب در بهبود عملکرد سلول‌های خورشیدی	۱۸۹	مزایای اقتصادی استفاده از فناوری نانو؛ نانورنگ‌های ضد خوردگی
۱۶۳	کاربردهای نانومواد سلولز در صنایع مختلف		
۱۶۴	کاربردهای نانومواد سلولز در صنعت خودرو		
۱۶۵	کف‌پوش‌های نانویی در صنعت ساختمان		
۱۶۶	کیتوسان؛ پلیمری زیست تخریب پذیر در سامانه‌های دارورسانی		
۱۶۷	گزارش کوتاه صنعتی کاربرد نانوافزودنی‌های روان کار در صنایع نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی		
۱۶۸	لوله‌های حرارتی و کاربردهای آن در انتقال انرژی حرارتی		
۱۶۹	مروری بر فناوری نانو در تصفیه پساب صنعت نساجی		

عناوین گزارش‌های صنعتی مرتبط با فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۲) بر اساس حروف الفبا

ادامه جدول ۳-۸

ردیف	عنوان گزارش
۲۰۴	نانوحسگرهای تشخیص سموم کشاورزی
۲۰۵	نانوحسگرهای تشخیص گازهای منفجره در معادن
۲۰۶	نانوحسگرهای تشخیص و اندازه‌گیری گاز دی‌اکسید گوگرد
۲۰۷	نانوحسگرهای تشخیص دهنده مواد منفجره
۲۰۸	نانوحسگرهای مورد استفاده در صنایع غذایی و آشامیدنی
۲۰۹	نانوذرات لیپیدی؛ سامانه‌ای جدید برای دارورسانی
۲۱۰	نانوذرات مغناطیسی تشخیص و درمان هدفمند بیماری‌ها
۲۱۱	نانوفیلترهای لیفی
۲۱۲	نانوکامپوزیت‌های زیست تخریب پذیر برای بسته بندی مواد غذایی
۲۱۳	نانولیپوزوم‌ها و نقش آن‌ها در رهایش دارو
۲۱۴	نانومسیل‌ها و نقش آن‌ها در رهایش دارو
۲۱۵	نقش فناوری نانو در ارتقای کیفی سیمان و مصالح پایه سیمانی
۲۱۶	نقش فناوری نانو در توسعه پچ‌های پوستی
۲۱۷	نماهای کامپوزیتی نانویی

ردیف	عنوان گزارش
۱۹۰	منسوجات ضد میکروب
۱۹۱	میکرو/نانوحباب در صنعت آب و فاضلاب
۱۹۲	نانوافزودنی‌های رنگ
۱۹۳	نانوآفت‌کش و اثر آن در کنترل آفات
۱۹۴	نانوبلورهای دارویی فرمولاسیون جدید داروهای کم‌محلول
۱۹۵	نانوپوشش‌های ضد اثر انگشت
۱۹۶	نانوحسگرها جهت آزمایش‌های بیوشیمیایی متداول خون (تعیین میزان قند چربی و...)
۱۹۷	نانوحسگرها جهت پایش شاخص‌های حیاتی بدن
۱۹۸	نانوحسگرهای پایش آلودگی ذرات معلق در هوا
۱۹۹	نانوحسگرهای پایش کیفیت آب
۲۰۰	نانوحسگرهای تشخیص تهدیدات بیولوژیکی
۲۰۱	نانوحسگرهای تشخیص توالی DNA و وزن‌های معیوب
۲۰۲	نانوحسگرهای تشخیص دهنده پاتوژن‌های میکروبی در مواد غذایی
۲۰۳	نانوحسگرهای تشخیص سرطان



۴-۱-۴ کتاب‌های مرجع محصولات و تجهیزات فناوری نانو ایران

در سال ۱۳۹۳ برای نخستین بار کتاب «محصولات فناوری نانو ساخت ایران» با هدف آشنایی با محصولات و تجهیزات تجاری سازی شده فناوری نانو منتشر شد. در این کتاب علاوه بر محصولات و تجهیزات فناوری نانو، برخی حمایت‌های صنعتی ستاد نانو نیز معرفی شده است.

در سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶، به ترتیب ویرایش‌های دوم تا چهارم این کتاب نیز منتشر شد و در اختیار علاقه‌مندان قرار گرفت اما تفاوت ویرایش پنجم آن که در سال ۱۳۹۷ منتشر شد این بود که این بار محتوای کتاب در قالب دو جلد مجزا با عناوین «محصولات فناوری نانو ساخت ایران» و «تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران» ارائه شده است. همچنین به هر محصول یک کد QR اختصاص یافته است تا خواننده برای کسب اطلاعات بیشتر بتواند به راحتی به پایگاه محصولات فناوری نانو مراجعه نماید.



همچنین از سال ۱۳۹۴، به منظور سهولت دسترسی مخاطبان هر حوزه صنعتی به محتوای مورد نظر خود، محتوای کتاب مذکور متناسب با حوزه‌های صنعتی مختلف، خلاصه‌سازی و در قالب کتابچه‌های محصولات فناوری نانو در آن صنایع، تحت عناوین مختلف ارائه شده و در سال‌های بعد نیز همین اقدام بر اساس ویرایش‌های جدید کتاب «محصولات فناوری نانو ساخت ایران» صورت گرفته است. در هر یک از این کتاب‌ها علاوه بر معرفی کاربردهای فنی و تجاری فناوری نانو در صنعت مورد نظر، محصولات و فناوری‌های تجاری شده ایرانی در آن حوزه، جهت آشنایی صنعتگران معرفی شده است.



در سال ۱۳۹۸ کتاب «محصولات فناوری نانو ساخت ایران» در قالب ۳ جلد با عناوین «محصولات میانی فناوری نانو ساخت ایران»، «محصولات نهایی فناوری نانو ساخت ایران» و «تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران» تدوین شد و کتابچه‌های مختص صنایع مختلف نیز بر همین اساس تدوین شدند. معیار گردآوری محصولات و تجهیزات فناوری نانو ایران در این کتاب‌ها، داشتن گواهی‌نامه نانومقیاس بوده است. در تابستان ۱۳۹۹، آخرین دستاوردهای صنعتی در حوزه تولید محصولات و ساخت تجهیزات مرتبط با فناوری نانو در قالب ویرایش ششم کتب مرجع محصولات فناوری نانو ساخت ایران، در ۶ جلد و در حوزه‌های صنعتی زیر منتشر شد:

■ صنایع ساخت‌وساز، رنگ و رزین و لوازم خانگی؛

■ صنایع پزشکی، سلامت، آب و محیط‌زیست، کشاورزی و نساجی؛

■ صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، پلیمر و انرژی؛

■ صنایع حمل‌ونقل و صنایع فلزی؛

■ صنایع حوزه نانومواد، نانوپوشش‌ها و نانوالیاف؛

■ صنایع حوزه تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی.

در این مجموعه کتب، آخرین اطلاعات جامع محصولات و تجهیزات فناوری نانو ایران که دارای گواهی نانومقیاس و گواهی ارتباط با نانو بوده‌اند، گردآوری شده است. در مقدمه کتب به تصویر کلی محصولات و بازار نانو در ایران پرداخته شده و آخرین آمار محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران، حجم بازار و صادرات این محصولات ارائه شده‌اند. در جلد ششم از مجموعه کتب جامع، علاوه بر معرفی تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی ساخت ایران، برنامه حمایتی ستاد نانو از ساخت و ارتقای تجهیزات و ماشین‌آلات مرتبط با فناوری نانو شرح داده شده است. بخش پایانی نیز به معرفی شرکت‌های فعال در این حوزه‌ها اختصاص دارد.



۴-۱-۵- درختواره‌های کاربردهای فناوری نانو

در سال ۱۳۹۲، کارگزاران ترویج صنعتی با هدف آشنایی صنعتگران هر حوزه با کاربردهای فناوری نانو، پس از مطالعه و تحقیق به منظور تولید درختواره کاربردهای فناوری نانو در هر صنعت، ۴ نوع از این درختواره‌ها را در حوزه‌های نساجی، کشاورزی و صنایع غذایی، پزشکی و ساختمان تهیه و منتشر کردند. تا پایان سال ۱۳۹۹ تعداد ۱۹ درختواره منتشر شده و در پایگاه اینترنتی «نانو و صنعت» به نشانی www.INDnano.ir در اختیار علاقه‌مندان قرار گرفته است. تعداد درختواره‌های منتشر شده در سال‌های مختلف و حوزه‌های صنعتی مربوط به آن‌ها در جدول ۳-۹ ارائه شده است.



جدول ۳-۹

تعداد درختواره‌های منتشر شده در سال‌های مختلف و حوزه‌های صنعتی مرتبط با آن‌ها

حوزه صنعتی مرتبط	تعداد	سال
کاربردهای فناوری نانو در صنایع نساجی و ساختمان و کاربردهای آن در کشاورزی و پزشکی	۵	۹۲
کاربردهای فناوری نانو در پزشکی و صنعت ساخت و ساز	۲	۹۳
کاربردهای فناوری نانو در نفت، گاز و پتروشیمی، نساجی، کشاورزی و صنایع غذایی، صنعت برق، حمل و نقل ریلی و انرژی‌های نو و تجدیدپذیر	۶	۹۴
کاربردهای فناوری نانو در قطعات لاستیکی، حوزه محیط زیست و صنعت آب و فاضلاب و کاربرد نانوکاتالیست‌ها در صنعت نفت و پتروشیمی	۴	۹۵
کاربرد فناوری نانو در صنایع حمل و نقل ریلی و کامپوزیت و پلیمر	۲	۹۶

۲-۴

تصویر، فیلم و کلیپ‌های مرتبط با کاربرد فناوری نانو در صنعت

۱-۲-۴- تهیه عکس‌های صنعتی با کیفیت از محصولات صنعتی

بخش ترویج صنعتی ستاد نانو به منظور سهولت دسترسی رسانه‌های کشور به تصاویر محصولات و توانمندی‌های داخلی در حوزه فناوری نانو و فراهم شدن زمینه آشنایی مصرف‌کنندگان با این محصولات، اقدام به عکس‌برداری حرفه‌ای از محصولات فناوری نانو داخلی در حوزه‌های مختلف صنعتی و انتشار آن‌ها در فضای رسانه‌ای کشور کرده است.



۲-۲-۴- پویانمایی کاربردهای فناوری نانو در صنعت خودرو

کاربردهای فناوری نانو در صنعت خودرو یکی جذاب‌ترین حوزه‌های فناوری نانو است. در سال ۱۳۸۹ یک پویانمایی به منظور معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنعت خودرو و معرفی خودرویی که در آینده از فناوری نانو برای بهبود عملکرد خود استفاده می‌کند، ساخته شده است. در این پویانمایی ۱۰ کاربرد فناوری نانو در قالب یک پویانمایی داستانی معرفی شده و همچنین با استفاده از تصاویر پویانمایی، به صورت علمی، نحوه عملکرد فناوری نانو به نمایش درآمده است.



۴-۲-۳- مجموعه هشت قسمتی «نانو و صنعت»

مجموعه هشت قسمتی «نانو و صنعت» در آبان ۱۳۸۹ به منظور آشنایی مدیران و متخصصان صنایع مختلف با فناوری نانو، تولید و در قالب دو لوح فشرده هم‌زمان با جشنواره فناوری نانو در سال ۱۳۹۰ منتشر شد و در دسترس عموم قرار گرفت. در این مجموعه، کاربردهای فناوری نانو در صنایع نفت، خودرو، نساجی، ساختمان، پزشکی و داروسازی، کشاورزی و بسته‌بندی، تصفیه آب و محیط‌زیست و تجهیزات فناوری نانو بررسی شده و توانمندی‌های شرکت‌های فعال داخلی در هر یک از حوزه‌های مذکور معرفی شده است. این مجموعه در قالب هشت قسمت حدوداً ۲۰ دقیقه‌ای در اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۰ در شبکه آموزش صداوسیما جمهوری اسلامی ایران پخش شد.



۴-۲-۴- مجموعه‌های مرتبط با کاربرد فناوری نانو در صنعت از صداوسیما

در سال ۱۳۹۰، دو مجموعه « 10^9 » و «نانو» به ترتیب از شبکه آموزش و شبکه خبر صداوسیما جمهوری اسلامی ایران پخش شد. مجموعه «نانو» که توسط گروه علمی، فرهنگی و هنری شبکه خبر در ۲۶ قسمت تهیه و پخش شد، تعدادی از آزمایشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و شرکت‌های تولیدی فعال در حوزه فناوری نانو را به مخاطبان خود معرفی کرده است.

۴-۲-۵- مستندهای تهیه شده از شرکت‌ها و مجموعه‌های فعال صنعتی

در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱، از روند تولید محصولات ۲۰ شرکت و مجموعه فعال در عرصه فناوری نانو تصویربرداری شد که منجر به تهیه بیش از ۱۲۰ دقیقه فیلم شد. اغلب این تصاویر در مجموعه‌های تهیه شده توسط ستاد نانو از جمله «فناوری نانو، از ایده تا بازار» و «گذری بر فناوری نانو در ایران» استفاده شده‌اند. همچنین، این تصاویر با هدف آماده‌سازی خوراک تصویری مناسب داخلی در اختیار شبکه‌های مختلف سیما جمهوری اسلامی ایران قرار گرفت و در برنامه‌های مرتبط با این فناوری به کار گرفته شد. در سال ۱۳۹۲، مستندی از برگزاری اولین نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران توسط معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، با هدف شناساندن قابلیت‌های شرکت‌های سازنده تجهیزات و همچنین معرفی اثرگذاری این مدل حمایتی تهیه شد. در این مستند، مدیران عامل و کارشناسان تعدادی از شرکت‌های فعال در نمایشگاه و نمایندگان دانشگاه‌های خریدار، به ارائه نظرها و پیشنهادهای خود پرداختند.



۴-۶- مستندهای ویدیویی رسانه «نانو و صنعت»

پس از شکل‌گیری رسانه نانو و صنعت به عنوان رسانه تخصصی فناوری نانو در صنایع و سازمان‌ها، بخش ترویج صنعتی ستاد نانو از سال ۱۳۹۶ کلیپ‌های رسانه‌ای نانو و صنعت را تولید و منتشر کرده است. با آغاز تولید و انتشار رسانه تخصصی و صنعتی نانو و صنعت، انتشار محتوای تصویری در چارچوبی مشخص و با قواعد خاص خود، آغاز شد. این مستندهای ویدیویی در درجه اول برای مخاطبان صنعتی، مدیران سازمان‌ها، صنعتگران، سیاست‌گذاران، کارشناسان و پژوهشگران صنعتی و در سطح بعد، رسانه‌های عمومی و عموم علاقه‌مندان به رویدادهای مهم صنعتی ستاد نانو تولید و منتشر شده است. در این مستندها به، معرفی فناوران، محصولات و تجهیزات دارای گواهی نانومقیاس از زبان مدیران و بهره‌برداران صنعتی و سازمان‌ها، پرداخته شده است. این کلیپ‌ها در بخش «نانوتیوب» در پایگاه اینترنتی «نانو و صنعت» به نشانی www.INDnano.ir در دسترس صنعتگران و علاقه‌مندان قرار گرفته است. عناوین و تصاویر برخی از این کلیپ‌ها در جدول ۳-۱۰ آمده است.



عناوین و تصاویر کلیپ‌های رسانه‌ای «نانو و صنعت» منتشر شده (۱۳۹۷-۱۳۹۹)

جدول ۳-۱۰

ردیف	سال انتشار	عنوان	مدت زمان	تصویر
۱	۹۹	افزایش ظرفیت تولید ماسک‌های نانوالیاف برای مقابله با بحران کرونا	۸:۱۶	
۲	۹۹	محافظت قوی در برابر کرونا با ماسک‌های نانو	۱:۰۴	
۳	۹۹	صادرات دستگاه الکترونیسی فناوران نانومقیاس برای ششمین بار به مقصد چین	۳:۴۳	

ادامه جدول ۳-۱۰ عناوین و تصاویر کلیپ‌های رسانه‌ای ((نانو و صنعت)) منتشر شده (۱۳۹۹-۱۳۹۷)

تصویر	مدت زمان	عنوان	سال انتشار	ردیف
	۱:۰۰	صادرات تجهیزات الکترونیسی ایرانی	۹۹	۴
	۳:۱۴	تولید داروهای اثربخش تر با فناوری نانو ایرانی	۹۹	۵
	۱:۰۰	نانوداروهای ایرانی با اثربخشی بیشتر	۹۹	۶
	۴:۱۶	توانید داروهای ایرانی مبتنی بر فناوری نانو	۹۹	۷
	۱:۰۰	نانوداروهای درمان سرطان با فناوری نانو ایرانی	۹۹	۸
	۵:۰۰	بهره برداری از گرم‌کن تابشی نانوکاتالیستی ساخت ایران در ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز	۹۹	۹
	۱:۰۰	گرم‌کن‌های نانوکاتالیستی ایرانی	۹۹	۱۰

عناوین و تصاویر کلیپ‌های رسانه‌ای (نانو و صنعت) منتشر شده (۱۳۹۹-۱۳۹۷)

ادامه جدول ۳-۱۰

تصویر	مدت زمان	عنوان	سال انتشار	ردیف
	۷:۲۷	نگاهی به توسعه بازار و صادرات محصولات نانوی ایران	۹۹	۱۱
	۸:۰۰	کاربرد نانوکاتالیست‌های ایرانی از زبان مدیران	۹۸	۱۲
	۱:۰۰	کوتاه و دیدنی از کاربرد محصولات شرکت نانوپارس اسپادانا	۹۸	۱۳
	۶:۵۴	در مراسم رونمایی از دستگاه صنعتی پلاسما دژ چه گذشت؟	۹۷	۱۴
	۱:۰۰	تجهیز ایرانی؛ ابزارهای صنعتی را سخت‌تر از قبل می‌کند!	۹۷	۱۵
	۳:۴۲	با افتخار ساخت ایران! (طراحی و ساخت تجهیز ایجاد نانوپوشش)	۹۷	۱۶
	۴:۰۴	رونمایی از تجهیز پیشرفته نانویی شرکت فناور سوین پلاسما با حضور مسئولان کشور	۹۷	۱۷

عناوین و تصاویر کلیپ‌های رسانه‌ای (نانو و صنعت) منتشر شده (۱۳۹۹-۱۳۹۷)

ادامه جدول ۳-۱۰

تصویر	مدت زمان	عنوان	سال انتشار	ردیف
	۴:۴۵	به‌کارگیری کفپوش‌های نانویی شرکت فناوری بسا پلیمر در بیمارستان آتیه همدان	۹۷	۱۸
	۳:۳۵	ساخت دستگاه پلاسمای سرد اتمسفری؛ این بار در مقیاس صنعتی	۹۷	۱۹
	۱:۵۷	صادرات تجهیز ایرانی ایجاد نانوپوشش روی ابزارها و قطعات صنعتی به چین	۹۷	۲۰
	۷:۲۷	نگاهی به توسعه بازار و صادرات محصولات نانو ایران	۹۷	۲۱
	۲:۵۰	معرفی دستگاه جدید تصفیه بسا پلیمر شرکت پیام‌آوران فناوری نانو فردانگرو صادرات به چین	۹۷	۲۲
	۷:۳۰	تولید فرش آنتی‌باکتریال مشهد با استفاده از فناوری نانو	۹۷	۲۳
	۸:۰۱	نگاهی به تجهیزات ارائه شده در یازدهمین نمایشگاه فناوری نانو	۹۷	۲۴

عناوین و تصاویر کلیپ‌های رسانه‌ای (نانو و صنعت) منتشر شده (۱۳۹۷-۱۳۹۹)			ادامه جدول ۳-۱۰	
تصویر	مدت زمان	عنوان	سال انتشار	ردیف
	۸:۳۳	نگاهی به محصولات ارائه شده در یازدهمین نمایشگاه فناوری نانو	۹۷	۲۵
	۲:۰۳:۳۳	دوره صنعتی کاربرد پلاسما در صنایع نساجی	۹۷	۲۶
	۱:۰۵:۲۵	دوره صنعتی کاربرد پلاسما در صنایع چاپ و بسته‌بندی	۹۷	۲۷
	۲:۵۱:۲۴	دوره صنعتی کاربرد پلاسما در صنایع غذایی و کشاورزی	۹۷	۲۸
	۴۵:۰۳	دوره صنعتی کاربرد پلاسما در صنایع پزشکی	۹۷	۲۹

۴-۲-۷- مجموعه کلیپ‌های کوتاه و دیدنی نانو و صنعت

در سال ۱۳۹۸ تعداد ۱۱ کلیپ با عنوان «کوتاه و دیدنی» در قالب رسانه نانو و صنعت با محتوای خلاصه شده در مدت زمان کوتاه منتشر شد. در این کلیپ‌ها، به معرفی خلاصه‌ای از دستاوردهای صنعتی فناوران نانو کشور پرداخته و اهم دستاوردهای صنعتی فناوری نانو ایرانی در مدت زمان کوتاه نمایش داده شده است. عناوین و تصاویر این کلیپ‌ها در جدول ۳-۱۱ ارائه شده است.

ردیف	عنوان	تصویر
۱	کفش‌های آب‌گریز با فناوری نانو	
۲	فیلترهای خودرو با فناوری نانو	
۳	تصفیه آب با فناوری نانو	
۴	چاپ الکترونیک با فناوری نانو و کاربردهای آن	
۵	اسپری‌های زیست‌سازگار با فناوری نانو	
۶	دستگاه‌های ایرانی برای ساخت مواد نانو ساختار	

تصویر	عنوان	ردیف
	محصولات نساجی با فناوری نانو و کاربردهای آن	۷
	تجهیزات و محصولات مبتنی بر الکترونیسی و نانوالیاف و کاربردهای آن	۸
	لباس‌های تن‌نمای کودک	۹
	تصفیه آب‌های خاکستری با فناوری نانو	۱۰
	ظروف چینی لکه‌گریز با فناوری نانو	۱۱

۴-۲-۸- استودیو نانو و صنعت

یکی از بسترهای گفتگو با مدیران و نانو فناوریان کشور در استودیو نانو و صنعت در بخش ترویج صنعتی ستاد نانو پایه‌ریزی شده است. به عنوان نمونه در سال ۱۳۹۸ مجموعه ۲۳ قسمتی تحت عنوان «استودیو نانو و صنعت» در محیط نمایشگاهی ضبط و آماده‌سازی شد تا در برخی رویدادهای ترویج صنعتی به عنوان مستند تصویری اقدامات ستاد نانو ارائه شود. محتوای این ویدئوها، تخصصی و پیرامون فعالیت‌های برخی شرکت‌های فعال در زمینه فناوری نانو است و در آن‌ها با فناوریان نانو، گفتگوی فنی و تخصصی شده است.



نرم افزارهای مرتبط با کاربرد فناوری نانو در صنعت

۴-۳

۴-۳-۱- نرم افزار «نانو و صنعت»



مجموعه نرم افزار «نانو و صنعت» به منظور آشنایی با کاربردهای فناوری نانو در صنایع و فراهم آوردن دسترسی متخصصان به اطلاعات کاربردی در خصوص صنایع مختلف مرتبط با فناوری نانو، از سوی ستاد نانو در سال ۱۳۹۰ تولید و هم‌زمان با چهارمین جشنواره فناوری نانو منتشر شد. در این مجموعه که از ۶ لوح فشرده تشکیل شده، کاربردهای فناوری نانو در صنایع نفت، خودرو، نساجی، ساختمان، پزشکی و داروسازی، کشاورزی و بسته‌بندی، تصفیه آب و محیط زیست و نیز تجهیزات فناوری نانو در قالب فیلم و مصاحبه با صاحبان صنایع معرفی شده است. علاوه بر این، هر لوح فشرده حاوی مقالاتی مرتبط با حوزه‌های مذکور است. ویرایش دوم این نرم افزار نیز در سال ۱۳۹۱ تولید و هم‌زمان با پنجمین جشنواره فناوری نانو ارائه و منتشر شد.

۴-۳-۲- نرم افزار چند رسانه‌ای فناوری نانو در ایران



نسخه اول نرم افزار چند رسانه‌ای فناوری نانو در ایران در سال ۱۳۹۰ با شمارگان ۹۰۰۰ و ویرایش دوم آن در سال ۱۳۹۱ با شمارگان ۱۰۰۰ نسخه منتشر شد. هدف ابتدایی از تولید و انتشار این نرم افزار، ارائه محتوای مناسب به مخاطبان بازدیدکننده از غرفه ستاد نانو در نمایشگاه‌های مختلف بوده است. در این نرم افزار، اطلاعات متنوعی درباره دستاوردها، سازمان‌های فعال و رویدادهای مرتبط با فناوری نانو گنجانده شده است. از جمله این اطلاعات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- گزارش تصویری از وضعیت فناوری نانو در ایران؛
- گزارش جامع پنجمین جشنواره برترین‌های فناوری نانو؛
- اطلاعات نهادهای ترویجی فناوری نانو؛
- اطلاعات مراکز ارائه‌کننده خدمات تخصصی در زمینه تجاری‌سازی؛
- اطلاعات مراکز علمی فعال در زمینه فناوری نانو مانند دانشگاه‌ها، پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد؛
- اطلاعات شرکت‌های صنعتی فعال در زمینه فناوری نانو در قالب ۱۰ صنعت؛

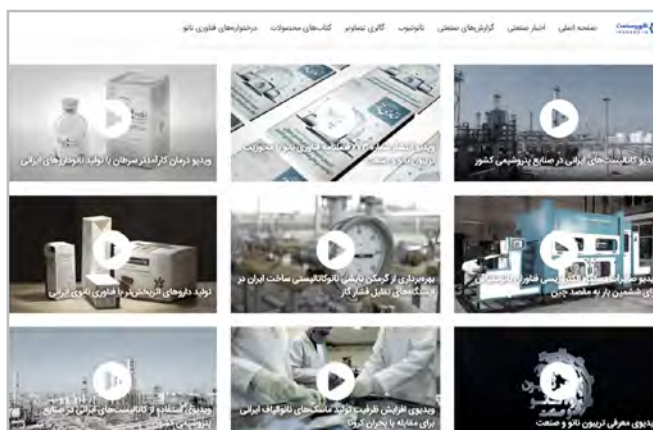
۴-۴-۱- پایگاه اینترنتی نانو و صنعت



سال ۱۳۹۸ در راستای ترویج صنعتی فناوری نانو و معرفی محصولات و توانایی‌های صنعتی داخلی و ارتقای سطح آشنایی مدیران و فعالان صنعتی در زمینه این فناوری و با توجه به اهمیت سهولت دسترسی مخاطبان به محتواهای صنعتی تولید شده توسط ستاد نانو، زیرساخت پایگاه اینترنتی «نانو و صنعت» به نشانی www.INDnano.ir ایجاد و در سال ۱۳۹۹ از این پایگاه اینترنتی بهره‌برداری شد. اطلاع‌رسانی و انتشار اخبار و رویدادهای صنعتی در این پایگاه اینترنتی انجام شده و بارگیری انواع محتواهای صنعتی فناوری نانو نظیر کتاب‌های محصولات و تجهیزات فناوری نانو، گزارش‌های صنعتی، داده‌نما و درختواره‌های کاربرد فناوری نانو در صنایع، کلیپ، عکس و فیلم‌های صنعتی در این پایگاه اینترنتی توسط مخاطبان صنعتی به رایگان امکان‌پذیر است.

۴-۴-۲- نانوتیوب (ویدیوهای صنعتی فناوری نانو)

از جمله بخش‌هایی که در سال ۱۳۹۹ به پایگاه اینترنتی نانو و صنعت اضافه شده، بخش «نانوتیوب» است. در این بخش تمامی فیلم‌ها و کلیپ‌های مرتبط با ترویج صنعتی فناوری نانو از جمله مستندهای ویدیویی رسانه «نانو صنعت» بارگذاری شده‌اند تا «نانوتیوب» در آینده به مرجعی کامل برای دسترسی به این رسانه‌های تصویری تبدیل شده و به عنوان یک پایگاه اینترنتی در اختیار مخاطبان قرار گیرد.



۴-۴-۳- پایگاه اینترنتی کالا نانو

در سال ۱۳۹۹ در راستای ترویج صنعتی فناوری نانو و معرفی محصولات و تجهیزات و توانایی‌های صنعتی داخلی در حوزه این فناوری و آشنایی مدیران و فعالان صنعتی با این دستاوردها، بخش کالا نانو نیز به عنوان یکی از زیربخش‌های پایگاه اینترنتی نانو و صنعت راه‌اندازی شد. کلیه کالاهای موجود در این بخش، براساس کتب مرجع محصولات و تجهیزات فناوری نانو معرفی شده‌اند که شامل کالاهای دارای تأییدیه نانومقیاس صنعتی و تجهیزات دارای گواهی ارتباط با نانو می‌شوند.



۴-۴-۴- صفحه اینستاگرام نانو و صنعت

در سال ۱۳۹۹، به منظور توسعه بسترهای اطلاع‌رسانی رسانه صنعتی تخصصی «نانو و صنعت» و تسهیل راه‌های ارتباطی و تعامل با مدیران، صنعتگران و پژوهشگران کشور، صفحه اینستاگرام نانو و صنعت به نشانی @INDnano.ir راه‌اندازی شده است. این صفحه شامل محتوای متنوع تخصصی و صنعتی پیرامون فناوری نانو بوده و به عنوان پل ارتباطی میان ستاد نانو، مدیران سازمان‌ها و صنایع، فناوران نانو و پژوهشگران عمل می‌کند. از جمله موضوعات محتوایی در این صفحه عبارتند از:

- انتشار بیش از ۱۰۰ پست و ویدئو مرتبط با فناوری نانو ایران؛
- اطلاع‌رسانی برنامه‌های صنعتی و تخصصی فناوری نانو و انتشارات رسانه نانو و صنعت؛
- معرفی محصولات، کاربردها، برنامه‌ها و فرصت‌های تجاری و اقتصادی نانو ایران؛
- انتشار اخبار صنعتی مهم و برگزیده فناوری نانو ایران؛
- اجرای تورهای صنعتی فناوری نانو و گفتگوهای صنعتی با مدیران و فناوران نانو؛
- انتشار داده‌نما و متن‌نگاشت‌های مورد نیاز صنعتگران، پژوهشگران و مدیران کشور؛





فصل چهارم

توسعه گفتمان فناوری نانو در رسانه‌ها



مقدمه

نهادهای مختلفی در توسعه فناوری نانو در کشور نقش آفرینی کرده‌اند. محققان، استادان دانشگاه، مدیران دولتی، سرمایه‌گذاران بخش خصوصی، آموزش و پرورش و نهادهای آموزشی خصوصی، هر یک به نوعی در این مسیر نقش داشته‌اند؛ اما یکی از نهادهایی که نقش منحصربه‌فردی در این میان دارد، رسانه است. اطلاع‌رسانی از مهم‌ترین و شاید بتوان گفت مهم‌ترین رکن در اجرای سیاست‌های توسعه هر پدیده‌ای اعم از اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، مذهبی و فنی است و هیچ‌یک از این موارد، بدون وجود یک بستر فعال و هوشمند اطلاع‌رسانی نمی‌تواند در یک مسیر طراحی شده به پیش رود و به اهداف مشخص برسد (۴۳).

یکی از وظایف ستاد نانو در سند اول و دوم ده‌ساله توسعه فناوری نانو، آشنایی عموم مردم جامعه با فناوری نانو و کاربردهای آن در زندگی مردم است. رسانه‌ها می‌توانند با اطلاع‌رسانی صحیح و دقیق به مخاطبان بی‌شمار خود نقشی مهم و مؤثر در دستیابی به این هدف ایفا کنند. یکی از اهداف کلانی که این برنامه دنبال می‌کند، تقویت موقعیت فناوری نانو در گفتمان توسعه کشور است. گفتمان‌سازی در مسیر پیشبرد اهداف مختلف کشور و به طور خاص گفتمان‌سازی در توسعه فناوری نانو همواره از نکات مورد تأکید در بیانات مقام معظم رهبری بوده است. ایشان پس از بازدید از نمایشگاه دستاوردهای فناوری نانو در تاریخ ۱۱ بهمن ماه ۱۳۹۳ فرمودند: «خدای متعال را شکر می‌گزاریم که یک چنین اتفاقی افتاده؛ مهم این است که شما ببینید عوامل این پیشرفت جهشی چه بوده است، این عوامل را بایستی نگه دارید؛ وجود برنامه خوب، ثبات در مدیریت، اهتمام به فرهنگ‌سازی و گفتمان‌سازی. این چیزی که اخیراً من دیدم که این جوان‌های دانش‌آموز دنبال این کار هستند و دارند این مسئله را در حدی که از توانایی‌های معمول دانش‌آموزهای ما بالاتر است دنبال می‌کنند یا برای بخش‌های مختلف کارهایی انجام گرفته، این گفتمان‌سازی است؛ این گفتمان‌سازی خیلی مهم است. یعنی در کشور این فکر، این گفتمان، این اندیشه به وجود بیاید که باید مسئله نانو را دنبال کرد.»

فعالیت‌های ستاد نانو برای ارتقای اثرگذاری زیرساخت‌های رسانه‌ای و فرهنگی کشور در توسعه گفتمان توسعه درون‌زای این فناوری، شامل چند محور اصلی است، از جمله:

■ تولید و انتشار محتوای مناسب در رسانه‌های ستاد نانو به عنوان منبع اطلاعاتی برای رسانه‌های کشور؛

- همکاری اجرایی برای تسهیل دسترسی رسانه‌های عمومی به فناوران و شرکت‌های فعال؛
- فراهم کردن اقدامات لازم در جهت توانمندسازی فعالان رسانه‌ای کشور به منظور تولید و انتشار محتوای مناسب در حوزه فناوری نانو؛
- رصد روزانه محتوای رسانه‌ای فناوری نانو و رتبه‌بندی رسانه‌ها با شاخص‌های کمی و کیفی.

در این بخش به فعالیت‌های ستاد نانو در این سه محور که با استفاده از ابزارهای مختلفی انجام می‌شود، اشاره شده است. با توجه به اینکه در هر یک از بخش‌های ترویج دانش‌آموزی، دانشجویی و صنعتی، به گزارش فعالیت‌های رسانه‌ای مختص به هر یک از این حوزه‌ها پرداخته شده است، در این بخش از اشاره مجدد به آن‌ها خودداری می‌شود.

۱- تولید و انتشار محتوا در رسانه‌های ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

ستاد نانو به منظور معرفی فناوری نانو، تاریخچه توسعه آن در کشور و معرفی محصولات و تجهیزات مرتبط با آن به عموم مخاطبان، در کنار استفاده از قابلیت‌های آموزشی و انتقال مفاهیم در نرم‌افزارهای رایانه‌ای، فیلم‌ها و کلیپ‌های مختلفی را به فراخور نیاز در سال‌های مختلف تولید و منتشر کرده است که به برخی از آن‌ها به طور مختصر و فهرست‌وار اشاره می‌شود:

■ تولید و انتشار فیلم «مروری بر فناوری نانو در ایران» در سال ۱۳۸۹ با هدف معرفی تاریخچه فناوری نانو در ایران و ارائه روند تحول آن از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹؛

■ تولید و انتشار نرم‌افزار «گزارش فناوری نانو در ایران» در سال ۱۳۹۴ که در آن آمار مربوط به شاخص‌های سرمایه‌های انسانی، ترویج، تولید علم، تولید فناوری و صنعت فناوری نانو به صورت ماهانه در اختیار مخاطبان قرار داده شده است؛

■ کلیپ «تاریخ‌نگار فناوری نانو» در سال ۱۳۹۵ که به مرور فرمایشات مقام معظم رهبری در جمع خانواده فناوری نانو و نیز معرفی سیر پیشرفت‌های فناوری نانو از زمان بازدید ایشان از نمایشگاه دستاوردهای فناوری نانو در ۱۱ بهمن‌ماه ۱۳۹۳، تا مهرماه سال ۱۳۹۵ پرداخته شده است؛ (محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران، روند رشد بازار فناوری نانو ایران و همچنین آمار صادرات و کشورهای هدف صادرات محصولات فناوری نانو ایران، برخی از شاخص‌های مورد اشاره در این کلیپ هستند.)



■ تولید ۲۶ قسمت از کلیپ‌های «به توان نانو» در سال ۱۳۹۷ و انتشار در کانال آپارات IranNano (کانال رسمی ستاد نانو در آپارات) با محتوای معرفی محصولات فناوری نانو تولید ایران؛

■ تولید دو قسمت جدید دیگر از کلیپ‌های «به توان نانو» در سال ۱۳۹۸ و انتشار به زبان‌های انگلیسی، عربی، روسی و ترکی (به غیر از زبان فارسی) در کانال آپارات IranNano با بیش از ۱ میلیون بازدید (میانگین بیش از ۳۵ هزار بازدید برای هر کدام از ۲۸ کلیپ) و ۱۱۱ مرتبه پخش در شبکه خبر؛

■ تولید دو قسمت جدید دیگر از کلیپ‌های «به توان نانو» در سال ۱۳۹۹ و انتشار در کانال آپارات IranNano.

عناوین و تصاویر تمامی قسمت‌های دوازده‌گانه کلیپ‌های «به توان نانو» که در سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ منتشر شده‌اند در جدول ۴-۱ آمده است.



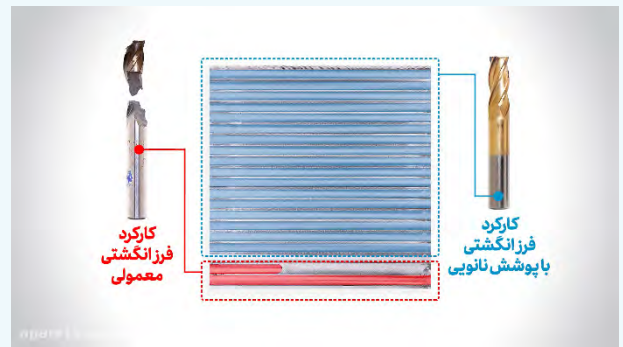
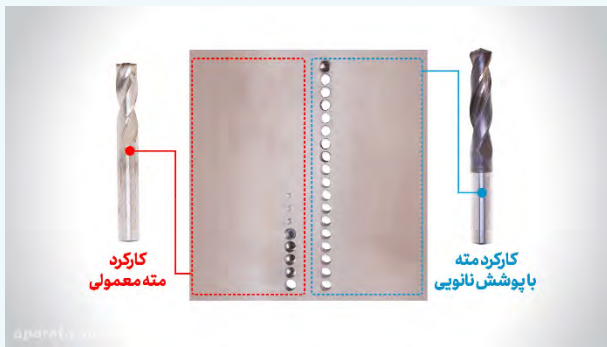
با توانایی‌های فناوری نانو ایرانی آشنا شوید

با فناوری نانو سر نمی‌خورید



با پساب کارواش می‌توانید بارها ماشین‌ها را بشویید!

این اجاق گاز با لکه‌های چربی میانه خوبی ندارد!



با نانوپوشش مته‌ها سرسخت‌تر می‌شوند!

ابزارآلات نانویی شکست ناپذیرند!



با ماسک نانویی هوای پاک تنفس کنید

فیلتر صنعتی نانویی چه تفاوتی با فیلتر صنعتی معمولی دارد؟

ادامه جدول ۴-۱ عناوین و تصاویر کلیپ‌های «به توان نانو» (۱۳۹۷-۱۳۹۹)



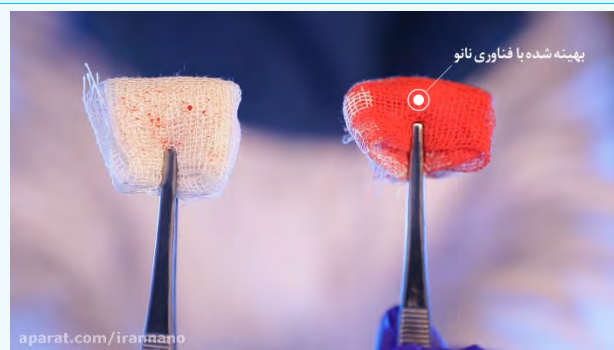
نگران لک شدن لباس کودکان نباشید!



با فناوری نانو متمرکز باقی بمانید!



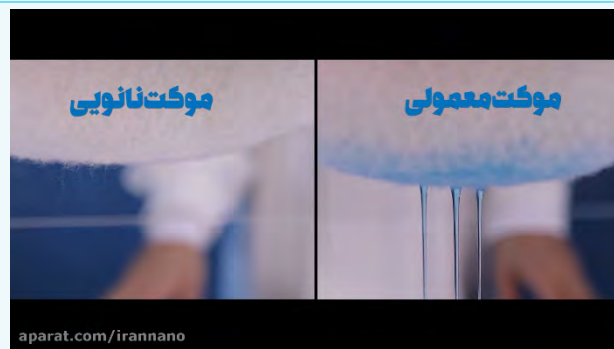
بنتی که هم سبک تر است هم مقاوم تر



از این باند خون نمی چکد!



با هندزفري نانویی شنا کنید!



کودک شما نمی تواند این موکت را خیس کند!



شیشه‌هایی که با قطره‌ها قهر هستند!



قالب‌های نانویی با ضربه پتک هم نمی شکنند!



کاشی نانویی ضدلک چه تفاوتی با کاشی معمولی دارد؟



لکه‌های روی میل را فراموش کنید!



این چاقو کند نمی‌شود!



نبرد رنگ و اسید!



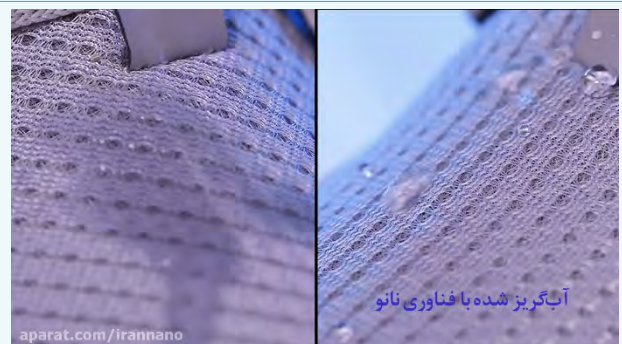
شیشه نانویی کم‌گسیل چه تفاوتی با شیشه معمولی دارد؟



راحتی بیشتر در آشپزخانه با هود نانویی ضد چربی



با فناوری نانو می‌توانیم گرم‌کن الکترونیکی روی پارچه‌ها چاپ کنیم!



کفش ضد آب نانویی چه تفاوتی با کفش معمولی دارد؟



aparat.com/irannano

لوله مقاوم نانویی چه تفاوتی با لوله معمولی دارد؟



فرش‌ها دیگر خیس نمی‌شوند!



aparat.com/IranNano

در گرمای تابستان با فیلتر کولر نانویی هوای پاک تنفس کنید!



شیرآلات معمولی

شیرآلات دارای نانوپوشش

شیرآلات معمولی و نانویی چه تفاوتی با هم دارند؟



لوله‌های معمولی

لوله‌های نانویی

لوله و اتصالات نانویی با ضربه هم نمی‌شکنند!



aparat.com/irannano

شکم‌بند بارداری ضد امواج چه عملکردی دارد؟



کشت باکتری یخچال معمولی

کشت باکتری یخچال نانویی

مواد آنتی‌باکتریال به کمک یخچال‌ها آمدند



ظرف معمولی

ظرف نانویی

چرا سافتلن از فناوری نانو در ظروف شوینده‌ها استفاده می‌کند؟

به غیر از موارد فوق، فصلنامه فناوری نانو، پایگاه اینترنتی ستاد نانو و شبکه‌های اجتماعی و پیام‌رسان‌ها، از دیگر بستریهای فعالیت‌های رسانه‌ای ستاد نانو بوده‌اند که در ادامه به تشریح اقدامات در این بسترها پرداخته شده است:

فصلنامه فناوری نانو

۱-۱

فصلنامه فناوری نانو با هدف ایجاد بستر لازم برای ایجاد جریان فناوری نانو در کشور، سوق دادن این جریان در جهت نیازهای ملی و معرفی ابعاد مختلف توسعه فناوری نانو به محققان و سیاست‌گذاران، از آذرماه ۱۳۸۰، منتشر شده است. فصلنامه فناوری نانو در این راستا اقدام به اطلاع‌رسانی در خصوص آخرین تحولات علمی و مدیریتی در عرصه فناوری نانو و آموزش مبانی علمی این فناوری و معرفی دستاوردهای کشور در این حوزه کرده است. فصلنامه فناوری نانو در ابتدا (پیش از سال ۱۳۸۰) تحت عنوان «خبرنامه تحولات نانو تکنولوژی» با هدف آشنایی محققان، پژوهشگران و مدیران کشور با آخرین تحولات علمی انجام گرفته در عرصه فناوری نانو و تبیین برنامه‌ها و سیاست‌های کشورهای پیشرو در این زمینه شروع به فعالیت کرد. تادی ماه ۱۳۸۰، هفت شماره از این خبرنامه به صورت ناپیوسته انتشار یافت؛ سپس انتشار آن تا بهمن ماه ۱۳۸۴ در قالب دو هفته‌نامه ادامه یافت و پس از آن به صورت ماهنامه منتشر شد (۴۴). تا اینکه از ابتدای سال ۱۳۹۹ با توجه به سیاست‌های جدید بخش رسانه در ستاد نانو مبنی بر تمرکز بیشتر فعالیت‌های رسانه‌ای بر روی رسانه‌های آنلاین و شبکه‌های اجتماعی، به صورت فصلنامه در اختیار علاقه‌مندان قرار گرفته است. در طول این سال‌ها همگام با پیشرفت و توسعه این فناوری در دنیا و ایران، تلاش شده است تا محتوای این فصلنامه، از یک سو تصویری مناسب از روند توسعه و تجاری‌سازی این فناوری در دنیا و ایران ارائه دهد و از سوی دیگر، اطلاعات اولیه لازم برای اتخاذ تصمیمات علمی و صنعتی کارآمد را در اختیار مخاطبان خود قرار دهد. از سال ۱۳۸۰ تا پایان سال ۱۳۹۹ جمعاً ۲۷۳ شماره از این فصلنامه منتشر شده است. در جدول ۴-۲ تعداد شماره‌های منتشر شده از فصلنامه فناوری نانو در هر یک از این بازه‌های زمانی آمده است.

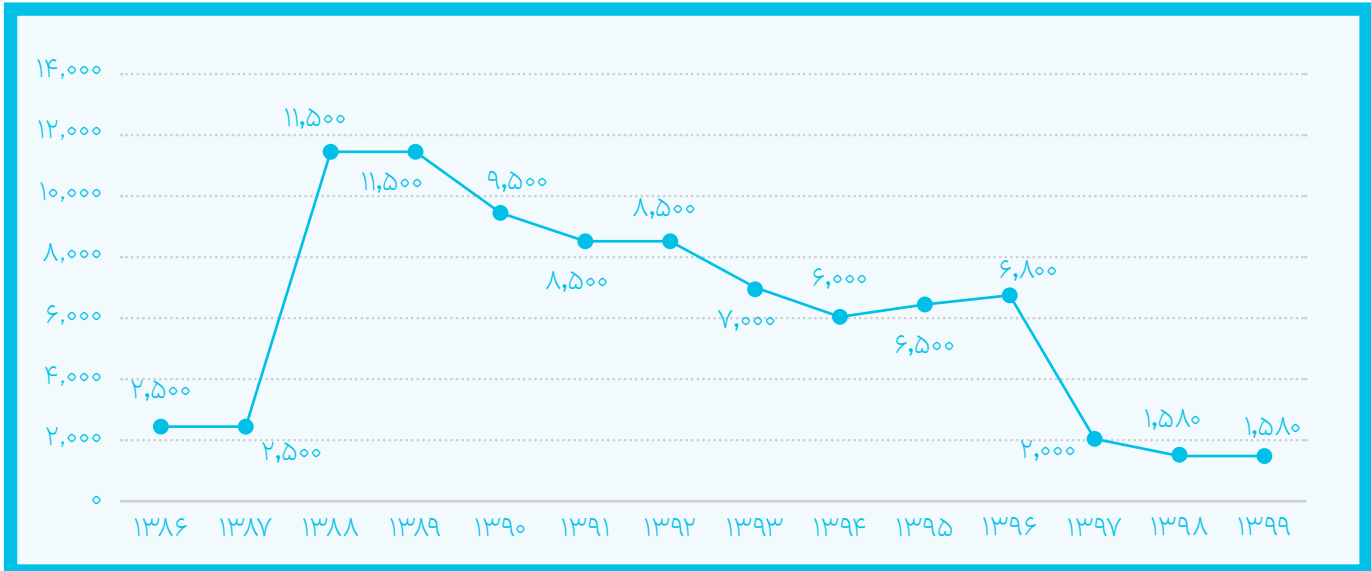


تعداد شماره‌های منتشر شده از فصلنامه فناوری نانو (۱۳۸۰-۱۳۹۹)

جدول ۴-۲

سال	تعداد شماره‌های منتشر شده در هر سال
۱۳۹۹	۴
۱۳۸۵ تا ۱۳۹۸	۱۲
۱۳۸۴	۲۱
۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳	۲۳
۱۳۸۰	۱۱

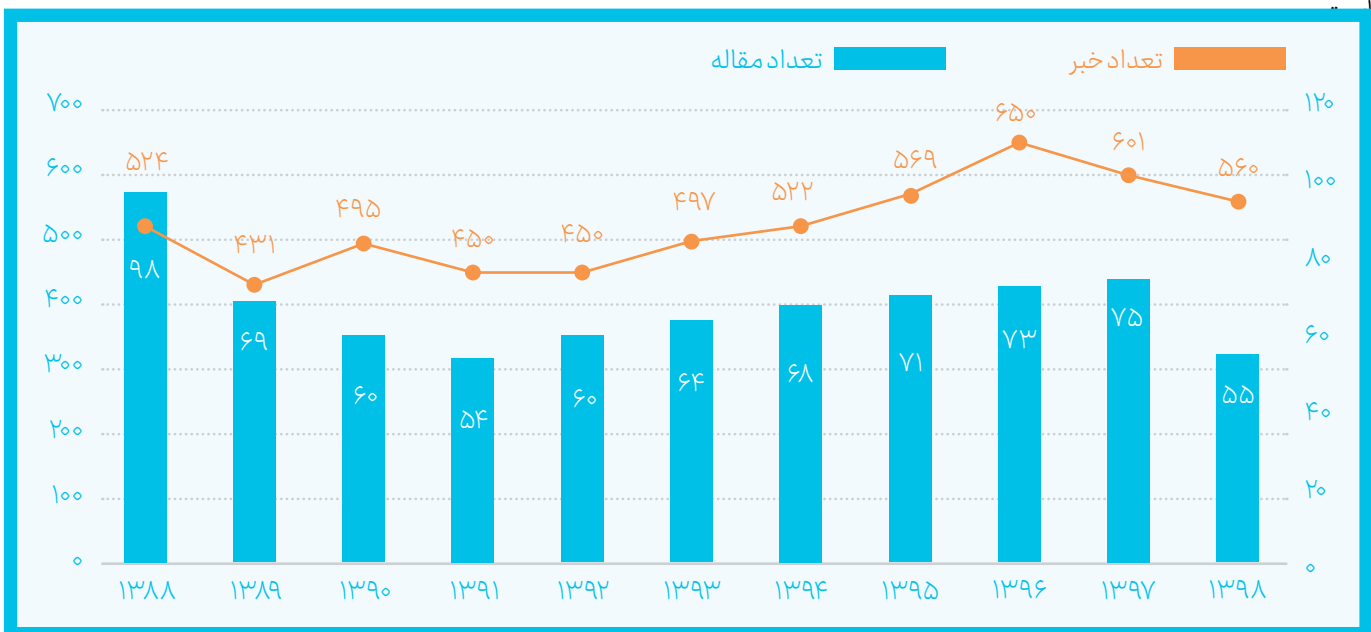
به منظور انتشار فصلنامه، هر ماه/فصل تعدادی از نسخه‌ها برای مشترکان پستی ارسال و بقیه در همایش‌ها و سمینارهای آموزشی توزیع شده و نسخه الکترونیکی فصلنامه با دسترسی آزاد، بر روی پایگاه اینترنتی ستاد نانو نیز منتشر شده است. میانگین شمارگان هر شماره از این فصلنامه از سال ۱۳۸۶ به بعد در نمودار ۱-۴ نمایش داده شده است.



میانگین شمارگان منتشر شده هر شماره از فصلنامه فناوری نانو (۱۳۸۶-۱۳۹۹)

نمودار ۱-۴

در ابتدا عمده مطالب این فصلنامه شامل اخبار علمی و روند سرمایه‌گذاری جهانی در فناوری نانو بود، اما با ورود جمهوری اسلامی ایران به جمع دارندگان برنامه ملی برای توسعه این فناوری، کمک به هدایت مسیر حرکت کشور در این زمینه در سرلوحه وظایف آن قرار گرفت. همچنین با گسترش فعالیت فناوری نانو در کشور، اخبار و مباحث داخلی نیز بخشی از فضای فصلنامه را به خود اختصاص داده است (۴۴). از سال ۱۳۸۶ تا پایان سال ۱۳۹۸ بیش از ۵۷۰۰ خبر و بیش از ۷۴۰ مقاله در فصلنامه فناوری نانو منتشر شده است. روند تعداد اخبار و مقالات منتشر شده در این فصلنامه در این بازه زمانی در نمودار ۲-۴ نمایش داده شده



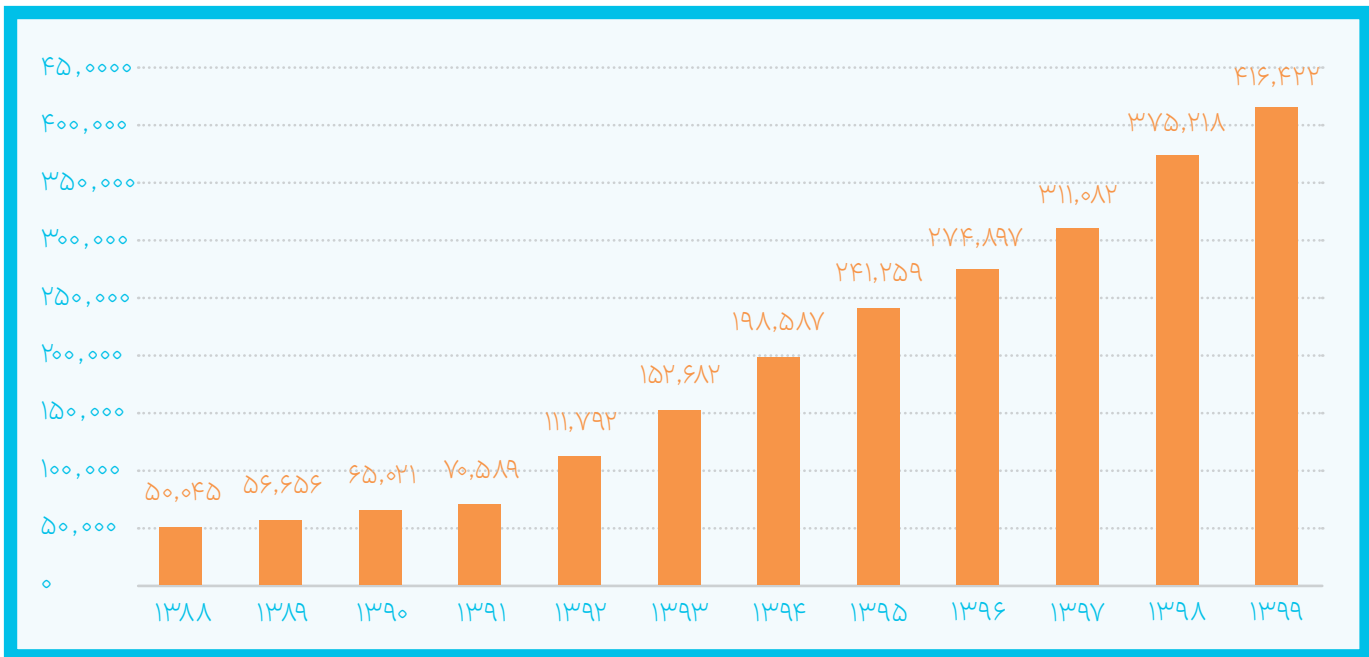
تعداد اخبار و مقالات منتشر شده در فصلنامه فناوری نانو (۱۳۸۸-۱۳۹۸)

نمودار ۲-۴

در تهیه محتوای فصلنامه فناوری نانو چندین گروه با ستاد نانو همکاری کرده‌اند؛ در بخش اخبار رویدادی، مدیریتی و پژوهشی ایران و جهان، چهار گروه جداگانه، در بخش مقالات ترجمه‌ای، تیمی از متخصصان حوزه‌های مختلف مدیریتی و پژوهشی به عنوان مترجم و در بخش مقالات تألیفی نیز متخصصان و دانشجویان رشته‌های مختلف مرتبط با فناوری نانو در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی، با فصلنامه همکاری کرده‌اند.

پایگاه اینترنتی ستاد نانو به آدرس www.nano.ir یک زیرساخت اینترنتی برای ارائه خدمات حمایتی به پژوهشگران و فناوران است که با هدف کمک به توسعه فناوری نانو از سال ۱۳۸۰ راه‌اندازی شده و تلاش شده است به مرجع جامعی برای پاسخگویی به نیازهای مرتبط با فناوری نانو تبدیل شود. امروزه بخش‌های محتوایی این پایگاه اینترنتی، به عنوان منبع اطلاعات برای محققان و رسانه‌های فعال در ترویج فناوری نانو محسوب می‌شود. برخی از فعالیت‌های این پایگاه اینترنتی عبارت‌اند از: انتشار مصوبات و سیاست‌های ستاد نانو، انتشار آخرین اخبار فناوری نانو در ایران و جهان، اطلاع‌رسانی رویدادهای فناوری نانو در کشور، انتشار مقالات علمی و مدیریتی، پاسخگویی به سؤالات و مشکلات مخاطبان و همچنین معرفی افراد و امکانات داخل کشور در زمینه فناوری نانو. همچنین بانک‌های اطلاعاتی مختلفی در پایگاه اینترنتی برای دسترسی کاربران و علاقه‌مندان فناوری نانو ایجاد شده است که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: مقالات محققان ایرانی، پایان‌نامه‌های دانشجویی، افراد فعال، مراکز فعال، کتاب‌های مرتبط با فناوری نانو در ایران و جهان، پایگاه‌های اینترنتی مهم حوزه فناوری نانو در ایران و جهان و واژه‌نامه فناوری نانو.

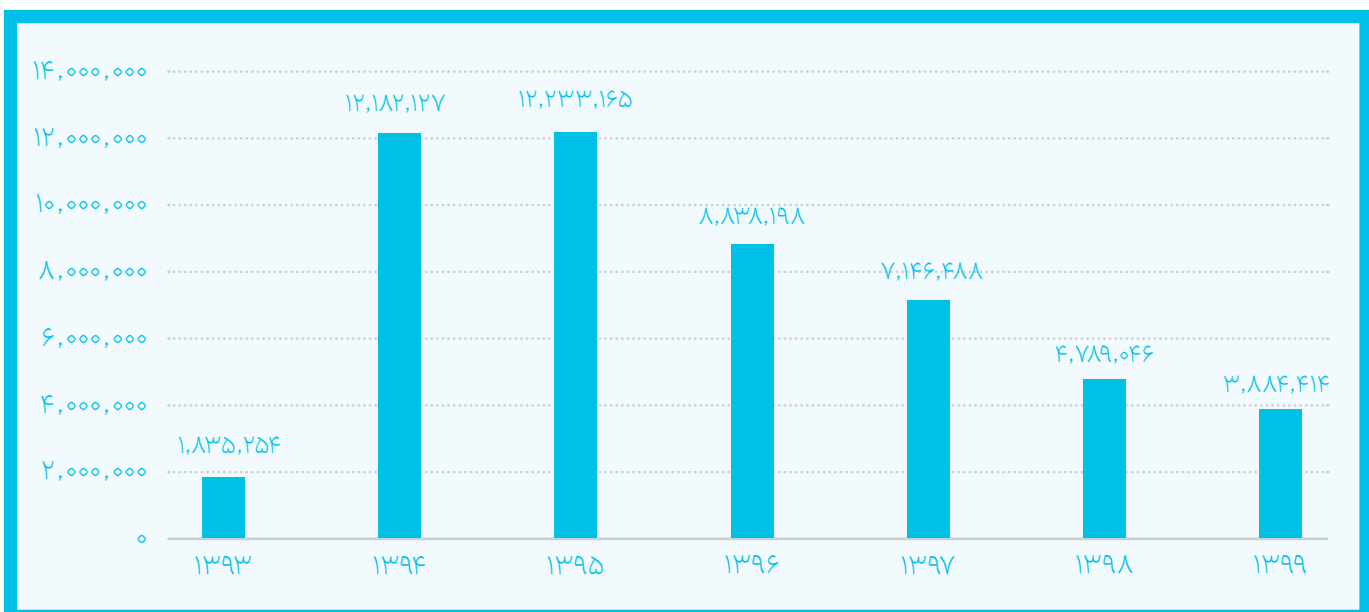
پایگاه اینترنتی ستاد نانو در سال ۱۳۹۹ بیش از ۴۱۶ هزار کاربر، داشته است. تعداد کاربران این پایگاه اینترنتی در سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۹ در نمودار ۳-۴ نمایش داده شده است.



تعداد کاربران پایگاه اینترنتی ستاد نانو (۱۳۸۸-۱۳۹۹)

نمودار ۳-۴

همچنین تعداد بازدیدهای صورت گرفته از صفحات این پایگاه اینترنتی در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۹ در نمودار ۴-۴ نمایش داده شده است.

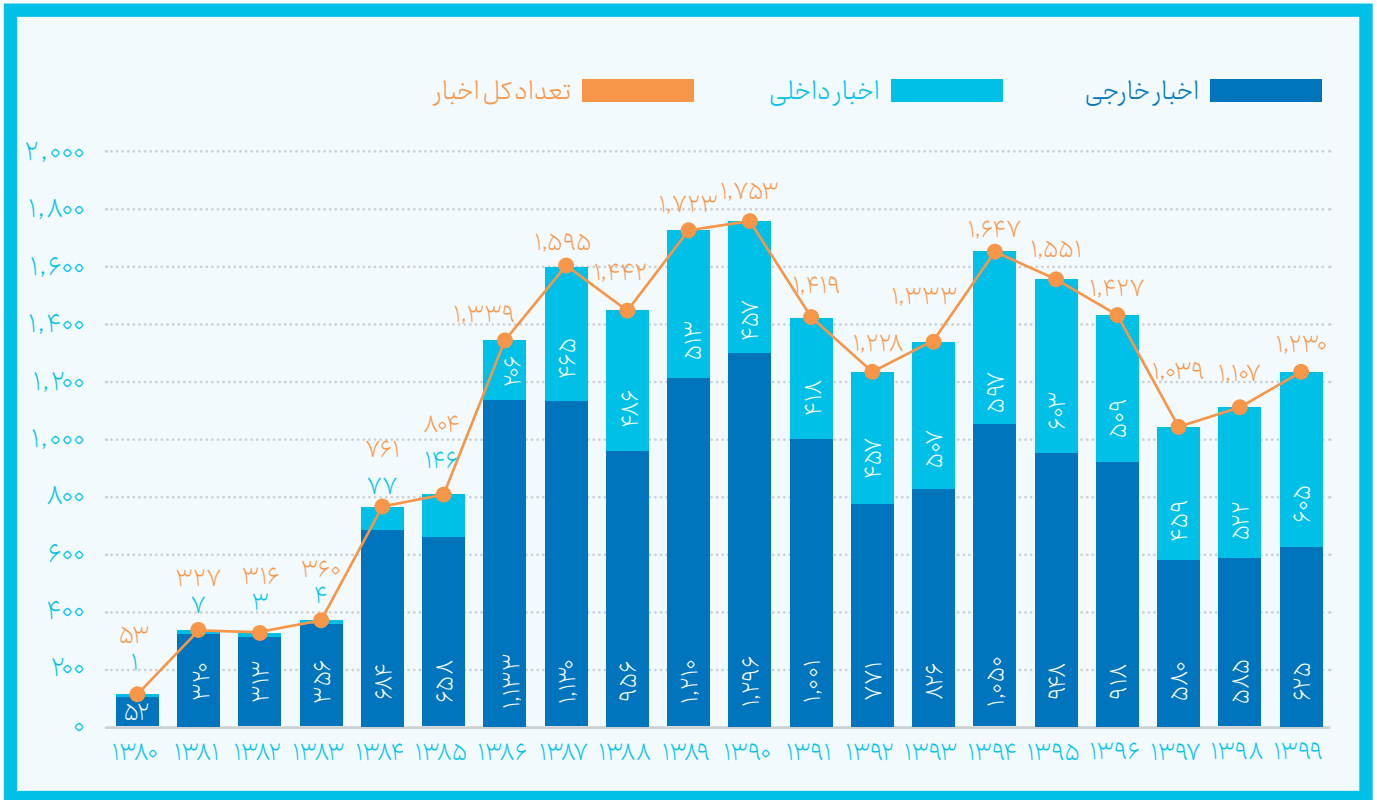


تعداد بازدیدها از صفحات پایگاه اینترنتی ستاد نانو (۱۳۹۳-۱۳۹۹)

نمودار ۴-۴

بخش اخبار پایگاه اینترنتی، به صورت روزانه، چند خبر از آخرین دستاوردهای علمی و رویدادهای مدیریتی فناوری نانو در جهان را منتشر کرده و اخبار جهان توسط یک گروه از متخصصان فناوری نانو از منابع خبری مختلف دریافت، تحلیل، گزینش و ترجمه شده است. برای اخبار پژوهشی ایران نیز یک گروه کارشناسی، برخی از مقالات ISI مورد تأیید ستاد نانو را به صورت خبر تنظیم و منتشر کرده‌اند. گفتنی است اخبار ارائه شده در این پایگاه اینترنتی، در هفت موضوع کلی: «مدیریت»، «معرفی»، «کاربردها»، «رویدادها»، «نانوساختارها»، «ستاد نانو»، «ساخت و محاسبه» و ۷۵ موضوع فرعی، دسته‌بندی شده‌اند. از سال ۱۳۸۰ تا پایان سال ۱۳۹۹ جمعاً تعداد ۲۲۴۵۶ خبر در پایگاه اینترنتی ستاد نانو منتشر شده است که ۱۵۴۱۲ مورد از آن‌ها اخبار خارجی و

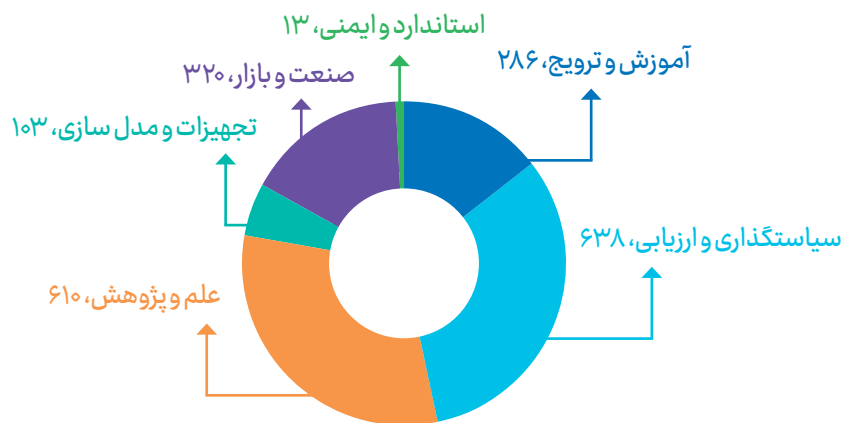
۷۰۴۲ مورد از آن‌ها اخبار مربوط به فناوری نانو در ایران است. تعداد اخبار منتشر شده در این پایگاه اینترنتی از سال ۱۳۸۰ به بعد در نمودار ۴-۵ ارائه شده است.



تعداد اخبار منتشر شده در پایگاه اینترنتی ستاد نانو (۱۳۸۰-۱۳۹۹)

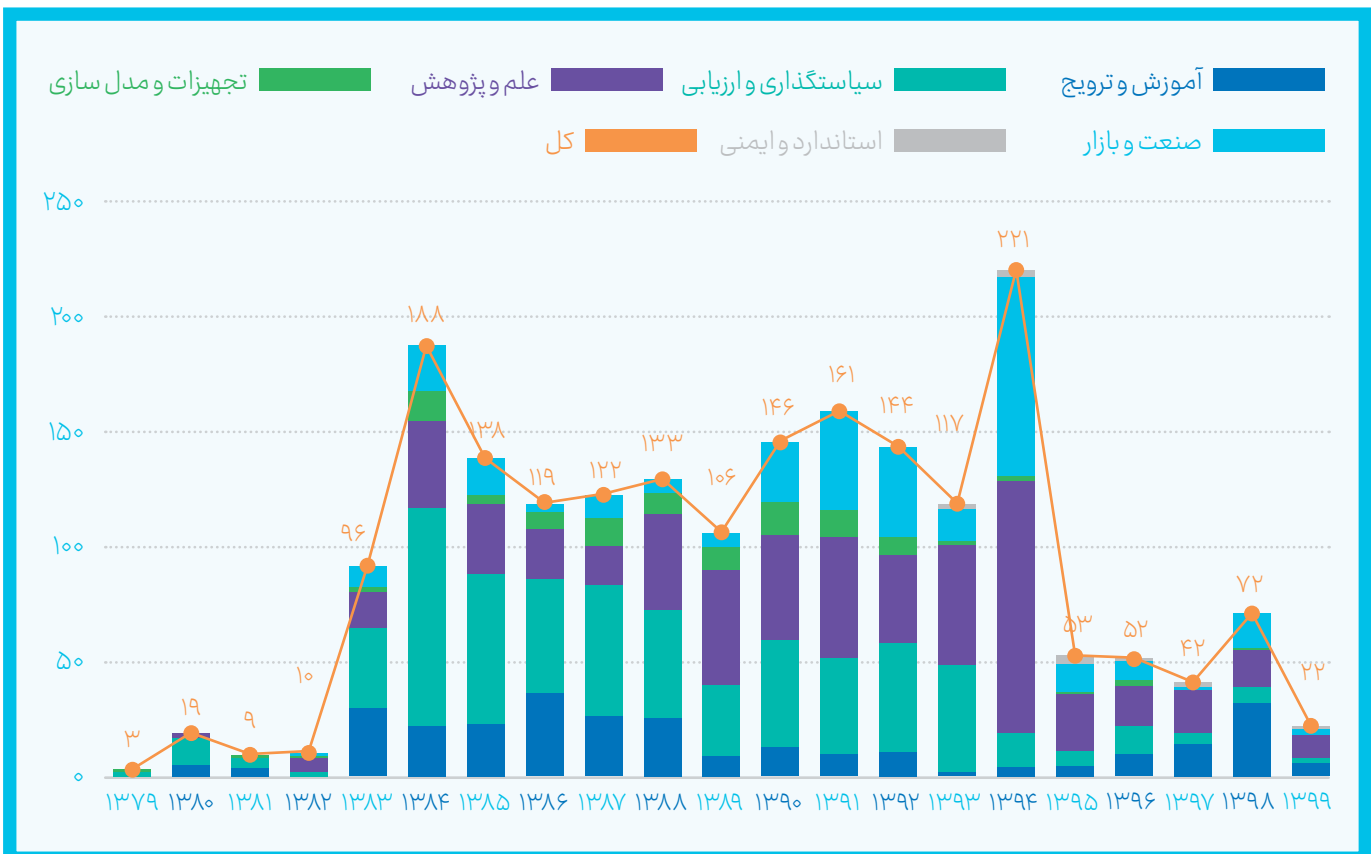
نمودار ۴-۵

بخش مقالات پایگاه اینترنتی فناوری نانو از ابتدا در قالب چهار حوزه «آموزش و مبانی»، «مدیریت فناوری نانو»، «کاربردهای فناوری نانو» و «تجهیزات و مدل‌سازی» در اختیار کاربران قرار می‌گرفت اما از سال ۱۳۹۳ دو حوزه «استاندارد و ایمنی» و «صنعت و بازار» نیز به آن‌ها اضافه شده است. لازم به ذکر است که خبرها و مقاله‌های این پایگاه اینترنتی، هر ماه در قالب یک خبرنامه الکترونیک برای مشترکان این خبرنامه فرستاده شده است. از سال ۱۳۹۱ ارائه‌ها و سخنرانی‌های مرتبط با فناوری نانو نیز در قالب یک بخش جداگانه روی پایگاه اینترنتی در دسترس علاقه‌مندان قرار داده شده است. از سال ۱۳۷۹ تا سال ۱۳۹۹ جمعاً ۱۹۷۰ مقاله در پایگاه اینترنتی در اختیار مخاطبان قرار گرفته است. سهم انواع مختلف مقاله‌ها از تعداد کل مقالات و تعداد مقالات ارائه‌شده در همین بازه زمانی در این پایگاه اینترنتی به ترتیب در نمودار ۴-۶ و نمودار ۴-۷ نشان داده شده است.



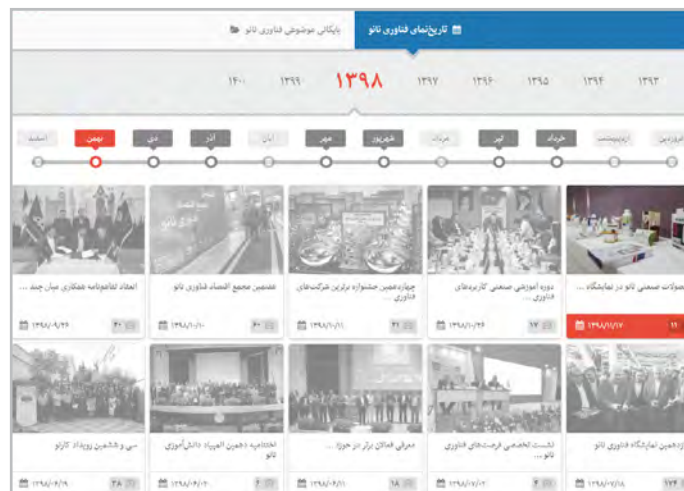
سهم انواع مقالات از کل مقاله‌های ارائه‌شده در پایگاه اینترنتی ستاد نانو

نمودار ۴-۶

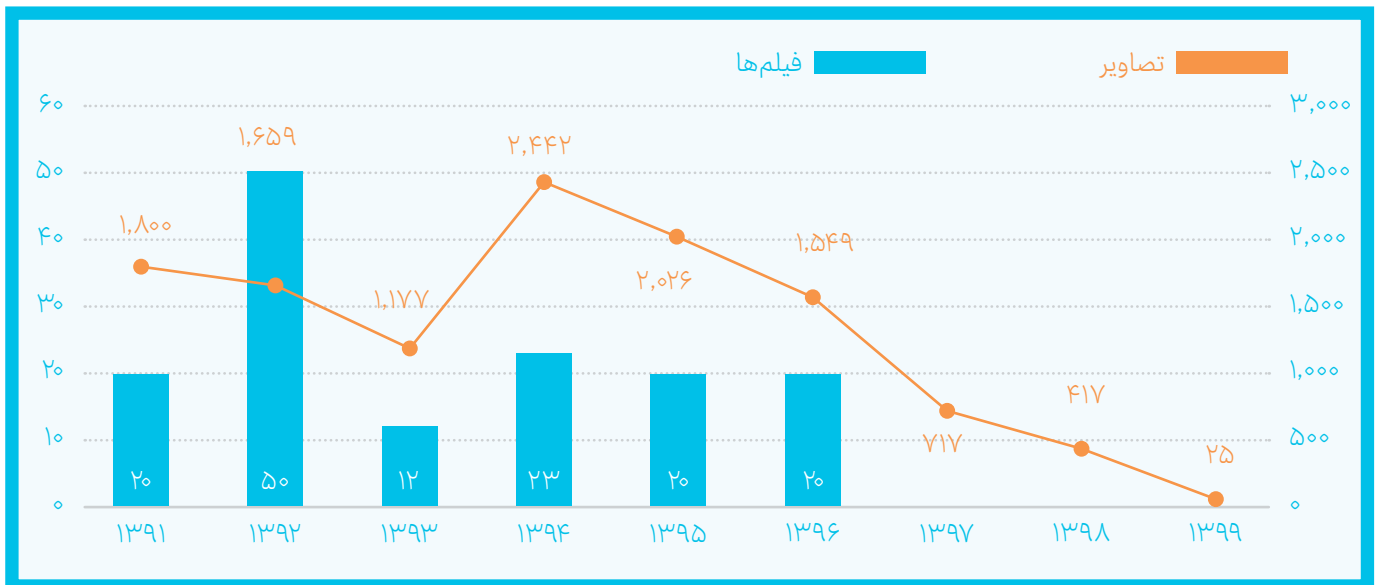


تعداد مقالات منتشر شده در پایگاه اینترنتی ستاد نانو (۱۳۷۹-۱۳۹۹)

نمودار ۴-۷



نسخه جدید گالری چندرسانه‌ای بخش دیگری است که از سال ۱۳۹۱ با هدف انتشار تصاویر، فیلم‌ها و فایل‌های صوتی مرتبط با موضوعات و رویدادهای فناوری نانو در اختیار کاربران قرار گرفته است. امکان بارگذاری و پخش عکس، فیلم و صوت، سهولت در بارگذاری فایل‌ها، بهبود رابط کاربری و بهبود روند مدیریت رویدادها از جمله تغییراتی است که در نسخه جدید گالری ایجاد شده است. ستاد نانو تلاش کرده است تا بخشی از دستاوردهای مستند شده از رویدادهای فناوری نانو در کشور در قالب‌های مختلف از این طریق در اختیار رسانه‌ها قرار گیرد. این بخش هم‌اکنون تحت عنوان «تصاویر و فیلم‌ها» در صفحه اول این پایگاه اینترنتی قرار گرفته است. از سال ۱۳۹۱ تا پایان سال ۱۳۹۹ جمعاً ۱۱۸۱۲ عکس و ۱۴۵ فیلم از رویدادهای مختلف در این قسمت از پایگاه اینترنتی منتشر شده است که روند سالیانه آن در نمودار ۴-۸ نمایش داده شده است.



تعداد تصاویر و فیلم‌های منتشر شده در بخش چندرسانه‌ای پایگاه اینترنتی ستاد نانو (۱۳۹۱-۱۳۹۹)

نمودار ۴-۸



با توجه به اینکه مقام معظم رهبری از سال ۱۳۸۷ تا سال ۱۳۹۲ در ۱۶ سخنرانی خودشان به فناوری نانو اشاره فرموده بودند، از سال ۱۳۹۲ بخش «فناوری نانو در کلام مقام معظم رهبری» نیز به پایگاه اینترنتی فناوری نانو اضافه شده است.

در این بخش، قسمت‌هایی از سخنان ایشان که با این فناوری مرتبط بوده، در قالب متن، تصویر، فیلم و اخبار مربوط به آن‌ها بارگذاری شده است. دست‌نوشته و سخنان ایشان در نمایشگاه «فناوری نانو در ایران» که در روز ۱۱ بهمن ۹۳ در محل حسینیه امام خمینی (ره) برگزار شد و تصاویر و بازتاب رسانه‌ای این دیدار از جمله محتواهای این بخش است که در اختیار مخاطبان پایگاه اینترنتی ستاد نانو قرار گرفته است.

با توجه به رویکرد ستاد نانو در زمینه افزایش تعاملات بین‌المللی و لزوم بازاریابی برای دستاوردها و محصولات ایرانی، همواره این نیاز وجود داشته است که تولید محتوای خبری و گزارشی به زبان‌های خارجی تقویت شود و همچنین، توجه بیشتری به معرفی تجهیزات و محصولات فناوری نانو ساخت ایران معطوف شود. در همین راستا نسخه انگلیسی این پایگاه اینترنتی به آدرس www.en.nano.ir در سال ۱۳۸۷ با برنامه‌نویسی ویرایش دوم آن و جایگزینی با ویرایش اول، فعالیت خود را از سر گرفت و در سال ۱۳۸۸ مجدداً با توجه به امکانات نرم‌افزاری جدید، بازنویسی فنی شد. معرفی ستاد نانو (شامل اطلاعات دقیق اهداف این ستاد)، اسناد ستاد نانو، اخبار فعالیت‌ها و دستاوردهای فناوری نانو ایران، اخبار رویدادهای داخلی، منطقه‌ای و بین‌المللی، واژه‌نامه فناوری نانو، تقویم رویدادهای فناوری نانو و انتشارات ستاد نانو از جمله بخش‌های نسخه انگلیسی این پایگاه اینترنتی هستند.



از سال ۱۳۸۸ با تمرکز ویژه‌ای که بر کیفیت محتوایی نسخه انگلیسی پایگاه اینترنتی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو ایجاد شد، سطح کیفی اخبار به حد متعارف بین‌المللی رسیده است؛ به طوری که درصد قابل توجهی از اخبار آن در پایگاه‌های اینترنتی معتبری از جمله nanowork و nanotech-now بازتاب داشته است. در سال ۱۳۸۹ نسخه عربی و روسی این پایگاه اینترنتی نیز راه‌اندازی شد و از آن پس، اخبار دستاوردها، رویدادها و فعالیت‌های محققان کشور به این دو زبان نیز ارائه شده است.

به‌رغم اینکه در سال ۱۳۸۷ بیش از ۹۰ درصد بازدیدکنندگان پایگاه اینترنتی ستاد نانو از ایران بوده‌اند، ولی این پایگاه اینترنتی از لحاظ بازدیدکننده در میان پایگاه‌های اینترنتی فناوری نانو در دنیا در رتبه دوم قرار داشت و در سال ۱۳۹۴ برای نخستین بار میان پایگاه‌های اینترنتی مرتبط با فناوری نانو به رتبه نخست رسید و در سال‌های بعد همین رتبه را با اختلاف زیادی نسبت به رتبه بعدی حفظ کرد.

«گزارش لحظه‌به‌لحظه» نیز بخش دیگری است که از سال ۱۳۹۲ به پایگاه اینترنتی ستاد نانو اضافه شده است. در این بخش از پایگاه اینترنتی، هم‌زمان با برگزاری هر رویداد، گزارش مربوط به آن در قالب فیلم، عکس و متن به صورت لحظه‌به‌لحظه در اختیار مخاطبان قرار می‌گیرد.

«سرویس اشتراک ماهانه» با فراهم کردن امکان ایجاد اشتراک فصلنامه فناوری نانو به صورت اینترنتی برای کاربران پایگاه اینترنتی ستاد نانو در سال ۱۳۹۲ به این پایگاه اضافه شده است. کاربران می‌توانند با مراجعه به کارتابل خود، برای ثبت اشتراک جدید و همچنین تمدید و مدیریت اشتراک خود اقدام کنند.

شبکه‌های اجتماعی و پیام‌رسان‌ها

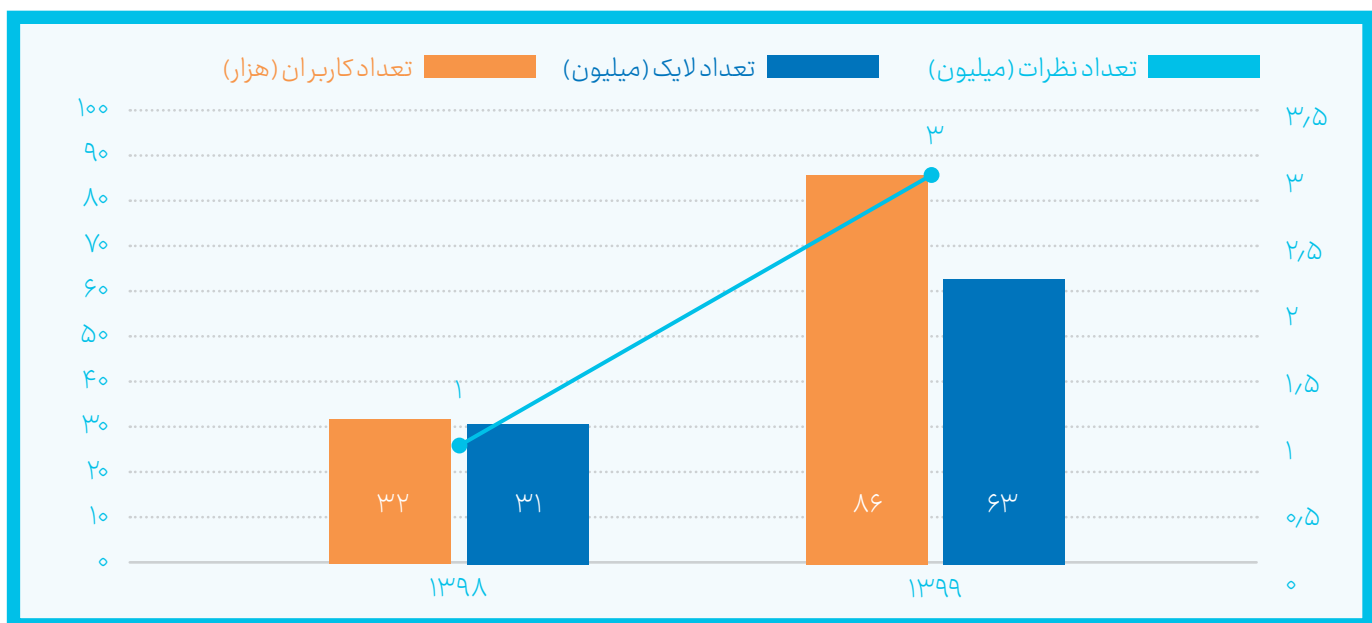
۳-۱

ستاد نانو تولید و انتشار محتوای رسانه‌ای را در بستر شبکه‌های اجتماعی و کانال‌های عمومی در پیام‌رسان‌ها نیز به شرح زیر دنبال کرده است:

■ در سال ۱۳۹۴ کانال فناوری نانو در پیام‌رسان تلگرام به آدرس www.telegram.me/irannano راه‌اندازی و به‌روزرسانی شد. تعداد اعضای این کانال تا پایان همان سال به ۶,۰۰۰ و تا سال ۱۳۹۶ (با ارائه بیش از ۵,۰۰۰ مطلب مرتبط با فناوری نانو) به حدود ۱۸,۰۰۰ نفر رسید.

■ فعالیت در پیام‌رسان‌های فضای مجازی از سال ۱۳۹۷ به پیام‌رسان «بله» به آدرس <https://ble.ir/Irannano> منتقل شد و کانال فناوری نانو در این پیام‌رسان، کار خود را با ۱۶۵۰ عضو آغاز کرد. این کانال نیز در سال ۱۳۹۹ با انتشار بیش از ۱,۶۰۰ مطلب توانست تا پایان این سال، بیش از ۹۵۰۰ نفر مخاطب جذب کند.

■ در سال ۱۳۹۹ صفحه «نانوگرام» در فضای مجازی با محوریت اینستاگرام راه‌اندازی شد. به این ترتیب بیش از ۳۰۰ محتوای ویژه شبکه‌های اجتماعی تولید و منتشر شد و این محتوا بیش از ۶,۵۰۰ مخاطب فعال و مرتبط با فناوری نانو را به خود جذب کرد. توجه به سؤالات و ابهامات کاربران فضای مجازی (که از تحلیل محتوای منتشر شده مرتبط با فناوری نانو در فضای توییتر و اینستاگرام به دست آمده است)، چراغ راه برنامه‌های رسانه‌ای ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به منظور انتشار محتوا در این فضا بوده است. آمار مقایسه‌ای مربوط به تولید محتوای مرتبط با فناوری نانو در بستر اینستاگرام که توسط کاربران فارسی‌زبان در سال‌های ۹۸ و ۹۹ منتشر شده است، در نمودار ۴-۹ قابل مشاهده است.



آمار مقایسه‌ای تولید محتوای مرتبط با فناوری نانو در بستر اینستاگرام (۱۳۹۸-۱۳۹۹)

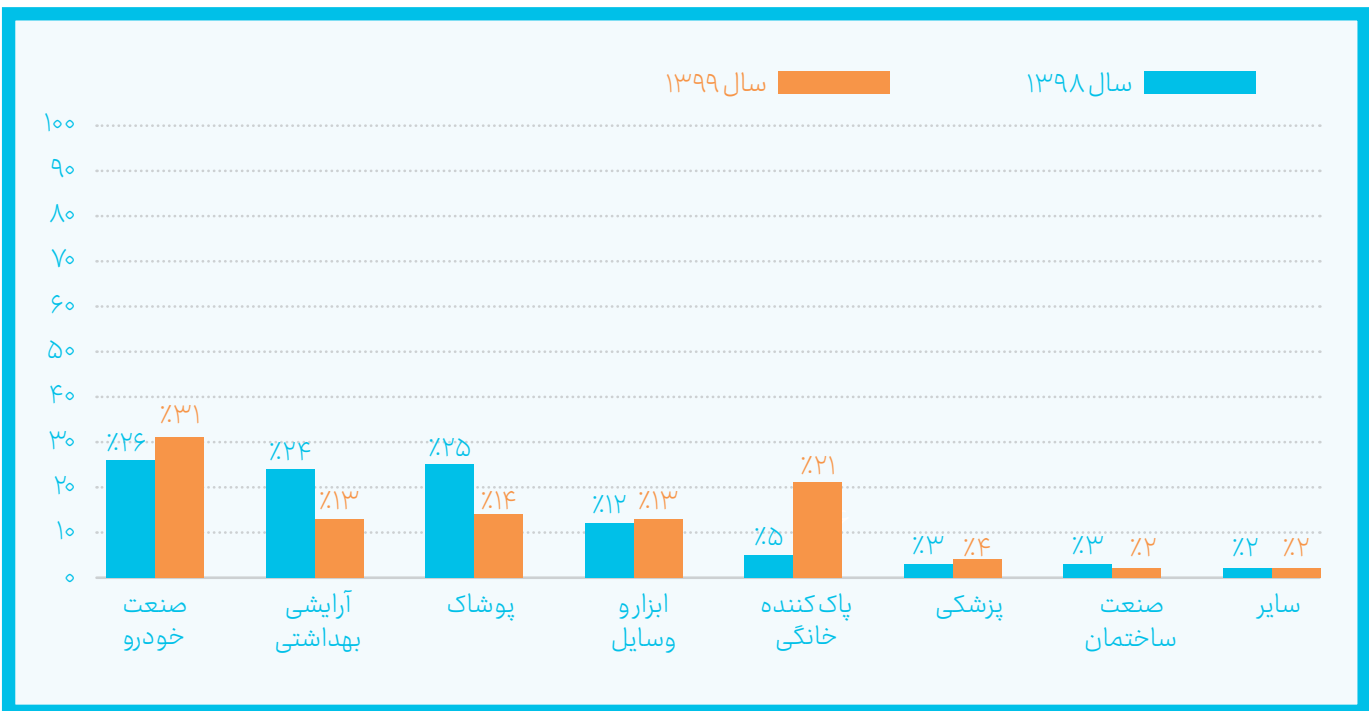
نمودار ۴-۹

همچنین واژگان معنادار استفاده شده در قسمت نظرات پست‌های اینستاگرام مرتبط با فناوری نانو و کاربردهای آن توسط کاربران فارسی‌زبان به صورت ابر کلمات در شکل ۴-۱ دسته‌بندی و مرتب شده‌اند. در این ابر کلمات، میزان درستی کلمات به میزان تکرار و استفاده از آن‌ها وابسته است.



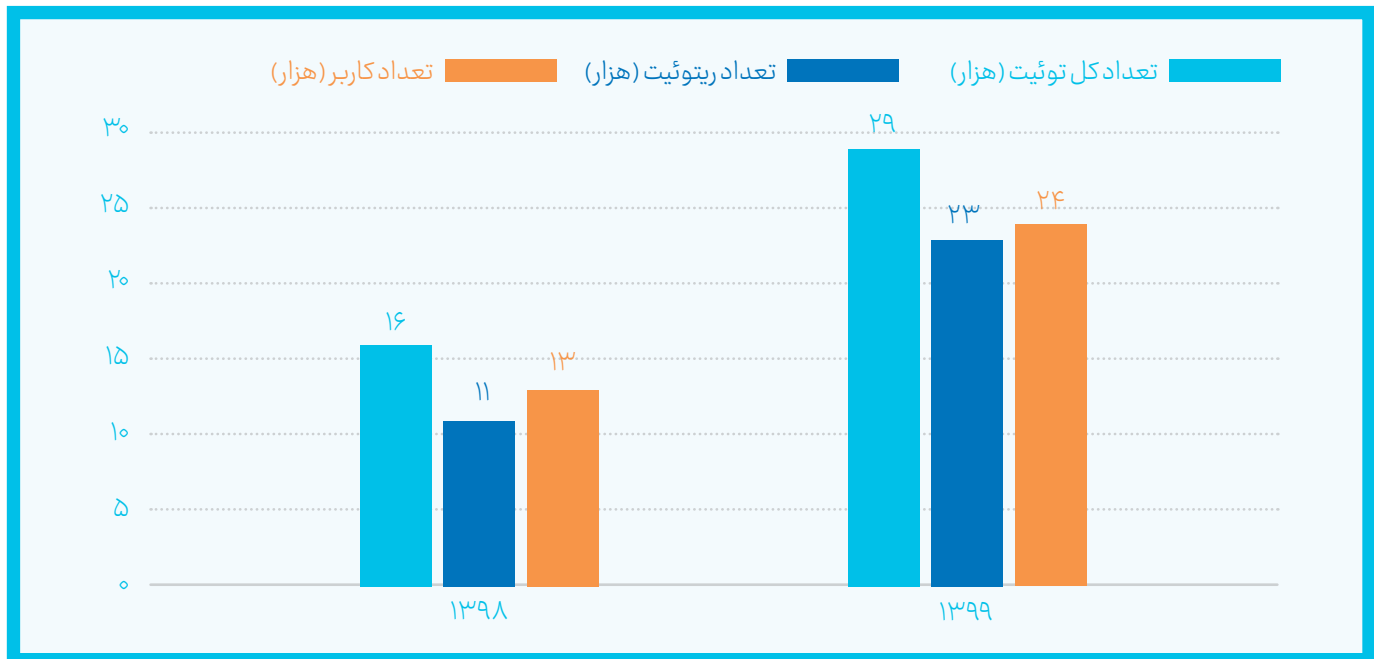
شکل ۴-۱ واژگان معنادار استفاده شده در قسمت نظرات پست‌های اینستاگرام مرتبط با فناوری نانو توسط کاربران فارسی‌زبان (۱۳۹۹)

همچنین در نمودار ۴-۱۰ به بررسی حوزه‌ها یا محصولاتی که بیشترین تبلیغ برای آن‌ها در بستر اینستاگرام صورت گرفته اشاره شده است.



نمودار ۴-۱۰ حوزه‌ها یا محصولاتی با بیشترین تبلیغ در بستر اینستاگرام (۱۳۹۸-۱۳۹۹)

پس از بررسی‌های مشابهی که در بین مطالب منتشر شده در حوزه فناوری نانو به زبان فارسی در فضای توئیتر انجام شد، آمار مقایسه‌ای مربوط به تولید محتوای مرتبط با فناوری نانو در این بستر که در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ منتشر شده است، در نمودار ۴-۱۱ قابل مشاهده است.



آمار مقایسه‌ای تولید محتوای مرتبط با فناوری نانو در بستر توئیتر (۱۳۹۸-۱۳۹۹)

نمودار ۴-۱۱

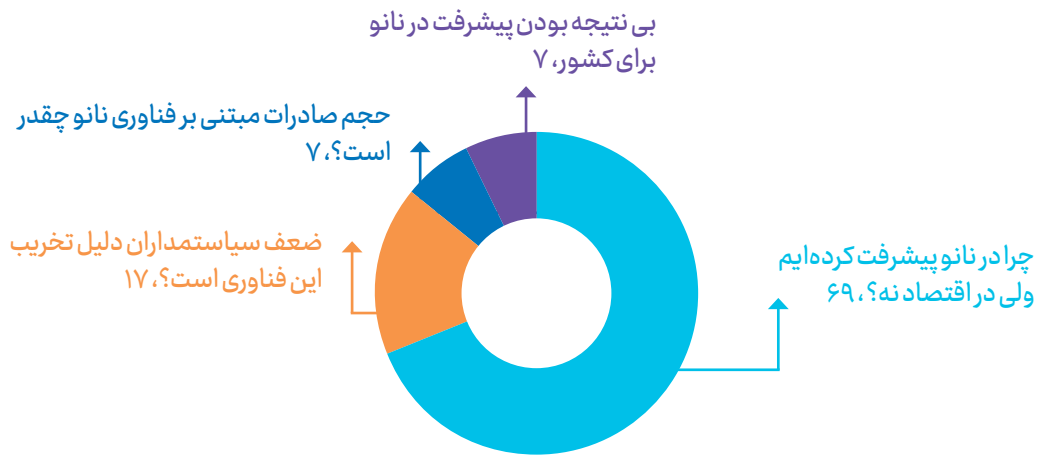
همچنین واژگان معنادار استفاده‌شده در توئیٹ‌های منتشر شده مرتبط با فناوری نانو و کاربردهای آن توسط کاربران فارسی‌زبان به صورت ابر کلمات در شکل ۴-۲ دسته‌بندی و مرتب شده‌اند.



واژگان معنادار استفاده‌شده در توئیٹ‌های مرتبط با فناوری نانو توسط کاربران فارسی‌زبان (۱۳۹۹)

شکل ۴-۲

همان‌طور که ملاحظه می‌شود مهم‌ترین نکته از نظر کاربران توئیتر، توجه به پیشرفت ایران در این حوزه بوده است. همچنین پرسش‌ها و ابهامات مطرح شده توسط کاربران فارسی‌زبان توئیتر در سال ۱۳۹۹ در نمودار ۴-۱۲ نمایش داده شده است.



درصد پرسش‌ها و ابهامات مطرح شده توسط کاربران فارسی‌زبان توئیتر (۱۳۹۹)

نمودار ۴-۱۲

ورود فناوری نانو ایرانی به سبد غذایی مردم

تاکنون بیش از ۵۰ محصول پرکاربرد نانویی در کشاورزی روانه بازار شده‌اند

از نانوذرات اختصاصی و هدفمند می‌تواند آسیب به بافت‌های گیاهی مفید و میزان مواد شیمیایی آزاد شده را در محیط کاهش دهد. دستگاه‌های مشتق از فناوری نانو همچنین در زمینه اصلاح نباتات و تحویل ژنتیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نانوذرات مشتق شده از زیست پایمرا مانند پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها با تأثیر کم بر سلامت انسان و محیط زیست به مرور در حال رایج شدن هستند و بر کار بردهای آنها افزوده شده‌است. به عنوان مثال نانوذرات پایه نشاسته‌ای، به عنوان واسطه‌های غیریسی به عنوان محرک زیستی به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در گزارش این معاونت آمده‌است: در سال‌های اخیر، پسماندهای محصولات کشاورزی نانویی به عنوان منبع مواد تجدیدپذیر مورد توجه قرار گرفته‌اند تا جایگزین منابع فسیلی برای تولید فرآورده‌های مختلف و پایه نفتی شوند.

نانو کامپوزیت‌های مشتق‌شده بر محصولات کشاورزی نانویی در مقایسه با مواد میکرو و ماکرو کامپوزیت‌های شیمیایی دارای خواص بهتری در بازیافت هستند و علاوه بر این، تولید میوه با فناوری نانو هم باید از تر است و تاریخ انقضای طولانی‌تری دارد. امروزه بسیاری از فرآیندهای تولید برای استحصال نانو کامپوزیت‌های مفید از مواد پسماند کشاورزی در دست توسعه است.

آنتون که معاونت علمی و فناوری خرد داده، به دلیل هزینه‌های زیادی که تولید محصولات کشاورزی نانویی در پی دارد، کاربرد بازار تجاری این محصولات تاکنون فعلاً در مقیاس کوچک حاصل شده‌است. البته این هزینه‌ها به طور معمول با بازده بالاتر در بخش‌های پزشکی یا دارویی هم به سودگی جبران می‌شود. ضمن اینکه تحقیقات در بخش کشاورزی و شیمیایی

مساحت بیش از ۴۰۰ هکتار در کردستان و در گلخانه‌هایی به مساحت حداقل ۲ هزار هکتار در اطراف تهران راه داده‌است. با تغییر دادن فرمولاسیون کودها می‌توان کودهای هوشمند تولید کرد، به طوری که سرعت رهاسازی عناصر غذایی کود مطلق با الگوی جذب گیاه باشد.

تولید کودهایی حاوی عناصر غذایی که مصرف در اندازه ناموتری دارند، باعث می‌شود تا بودی و پراکندگی این عناصر غذایی در خاک افزایش یافته و بازده جذب این عناصر توسط گیاه بهبود یابد. با استفاده از نانوکودها میزان اتلاف عناصر غذایی از طریق مصرف آب هم کاهش می‌یابد.

هیدروژل برای استان‌های کم آب
یکی از مهم‌ترین فناوری‌های نانویی در تولید محصولات کشاورزی، هیدروژل‌ها هستند. هیدروژل‌ها نسبیتهای کمیتری آب دوست با ظرفیت بالای جذب آبند. فراهم کردن محیطی برای رشد گیاه که بتواند برای مدت زمان‌های طولانی عناصر غذایی و آب را در خود ذخیره

فناوری نانو که تا

حالی فقط در

صنعت پزشکی و راهسازی و نمونه‌هایی از این دست بود. حالا به سبد غذایی مردم هم وارد شده‌است. این تغییر مسیر نشان از تلاش محققان کشور در جهت کاربردی‌تر کردن فناوری نانو و افزودن این فناوری به زندگی مردم دارد.

بخش مهمی از هدر رفت آب در ایران از طریق کشاورزی‌های نامناسب است که ورود فناوری نانو در تولید محصولات کشاورزی می‌تواند این مشکل را برطرف کند. بر اساس اعلام ستاد نانو، تاکنون بیش از ۵۰ محصول پرکاربرد نانویی در کشاورزی روانه بازار شده‌اند. در واقع با استفاده از فناوری نانو و تجهیزات نانویی، اکنون محصولات متنوعی از میوه و سبزیجات در سبد غذایی مردم قرار گرفته‌است.

گزارش عملکرد پیشرفت فناوری نانو ایران در سال ۱۳۹۹ منتشر شد

سازمان خوار وبار جهانی بارها نسبت به تغییر روند کشاورزی و زمینه کردن آن در جهان هشدار داده‌است. افزایش جمعیت و محدود شدن منابع آب و خاک و به خصوص کمبود منابع آبی در ایران موجب شده تا استفاده از فناوری در تولید محصولات کشاورزی ضروری باشد.

فناوری نانو تغییر و اثرگذاری در فرمولاسیون کودها و تولید موادی با ویژگی‌های مناسب و منحصر به فرد، نقش مهمی را در این زمینه ایفا کرده و استفاده از این فناوری در تولید کود، سبب افزایش کمیّت و کیفیت محصولات کشاورزی و کاهش روند تخریب محیط زیست شده‌است.

استفاده از نانو در خاک و کود در بخشی از گلخانه‌های بزرگ شرق اصفهان، زمین‌هایی به وسعت ۳۰۰ هکتار در جنوب کرمانشاه،



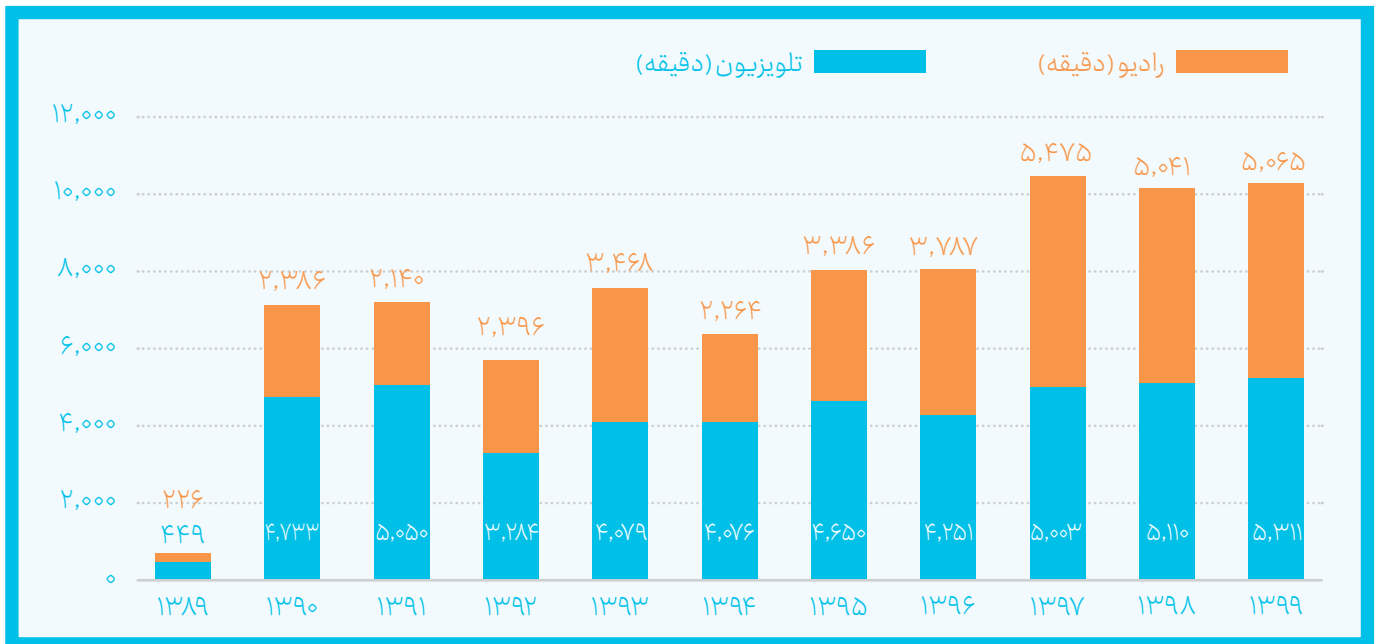
۲- تولید و انتشار محتوای مرتبط با فناوری نانو در رسانه‌های عمومی

یکی از رویکردهای ثابت ستاد نانو در ترویج فناوری نانو، همکاری با رسانه‌های عمومی در تأمین محتوای علمی و صحیح برای رسانه‌ها است. برقراری ارتباط مناسب ستاد نانو با رسانه‌های عمومی کشور، زمینه‌های مناسبی برای پوشش خبری رویدادهای ویژه فناوری نانو و افزایش آگاهی عمومی مردم نسبت به فناوری نانو و کاربردهای آن در زندگی فراهم کرده است. رسانه‌های عمومی کشور، به‌عنوان اصلی‌ترین منبع خبری، نقشی اساسی در آموزش و اطلاع‌رسانی به عموم مردم دارند. به همین منظور ستاد نانو با هدف آشناسازی مردم با این فناوری تلاش کرده است تا دسترسی خبرنگاران و برنامه‌سازان رسانه‌های عمومی را به محتوای دقیق و به‌روز اخبار فراهم کرده و همچنین زمینه‌آشنایی آن‌ها با محققان، فناوران و صنعتگران حوزه فناوری نانو را تسهیل کند (۴۵).

صداوسیما

۱-۲

با همکاری‌های ستاد نانو با صداوسیما جمهوری اسلامی ایران، از سال ۱۳۸۹ تا پایان سال ۱۳۹۹، حدود ۴۶۰۰۰ دقیقه برنامه و خبر تلویزیونی و بیش از ۳۵۶۰۰ دقیقه برنامه و خبر رادیویی به اطلاع‌رسانی رویدادهای فناوری نانو و معرفی توانمندی‌های کشور در ارتباط با فناوری نانو اختصاص یافته است. روندها سالیانه مدت‌زمان پخش این برنامه‌ها در صداوسیما در نمودار ۴-۱۳ نشان داده شده است.



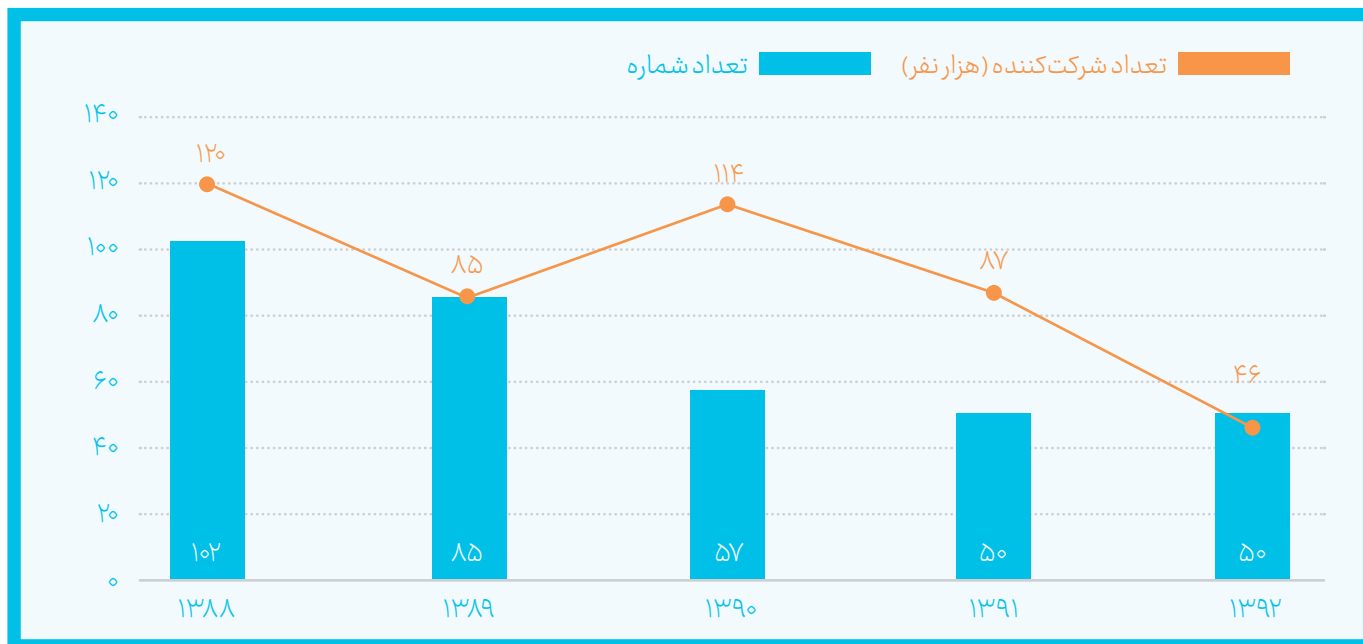
نمودار ۴-۱۳ مدت زمان پخش برنامه‌های مرتبط با فناوری نانو در صداوسیما جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۹-۱۳۹۹)

از جمله مهم‌ترین بخش‌های خبری و ترویجی پخش شده در صداوسیما عبارت‌اند از:

- پخش آخرین اخبار فناوری نانو در کشور در شبکه رادیویی جوان و در بخش ویژه خبری برنامه صبح دانش، هر دو هفته یک‌بار، از سال ۱۳۸۷؛
- پخش آخرین اخبار فناوری نانو در کشور به صورت یک بسته ویژه خبری در بخش خبر علمی و فرهنگی شبکه چهار سیما، هفته‌ای یک بار از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲؛
- پخش «مجموعه نانو» از شبکه خبر در سال ۱۳۹۱ در ۱۶ قسمت که به بحث درباره دستاوردهای ایران در فناوری نانو در چندین حوزه به‌ویژه حوزه‌های صنعتی پرداخته است.
- پخش برنامه «طلوع» از شبکه ۴ در سال ۱۳۹۱ در ۹ قسمت که به بررسی وضعیت فناوری نانو در ایران و تجاری‌سازی محصولات فناوری نانو توسط شرکت‌های دانش‌بنیان و همچنین معرفی کاربردهای فناوری نانو در حوزه‌های صنعتی پرداخته است.

با توجه به اینکه در سال‌های اولیه فعالیت‌های رسانه‌ای ستاد نانو، بسیاری از مردم کشور به اینترنت دسترسی نداشته و ابزارهایی چون پایگاه‌های اینترنتی، پاسخگوی نیازهای اطلاعاتی طیف محدودی از آن‌ها بوده است، دسترسی آسان مردم به پیام‌نمای تلویزیون، موجب می‌شد که این رسانه بستری مناسب برای افزایش سطح آگاهی مردم باشد. در همین راستا از سال ۱۳۸۸، مجله‌ای با عنوان فناوری نانو روی پیام‌نمای شبکه دو سیما منتشر شده است. این مجله، اطلاعاتی را در زمینه آشنایی عموم مردم با فناوری نانو و کاربردهای آن در زندگی در اختیار بینندگان قرار داده است. مسابقات پیامکی که هم‌زمان با انتشار شماره ۳۳۴ از این مجله در سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ در پیام‌نمای شبکه دو برگزار شده‌اند، جمعاً بیش از ۴۲۵,۰۰۰ شرکت‌کننده داشته است. روند تعداد شماره‌های منتشرشده از مجله فناوری نانو در پیام‌نمای شبکه دو سیما و تعداد شرکت‌کنندگان در مسابقه‌های پیامکی آن در نمودار ۴-۱۴ نشان داده شده است.





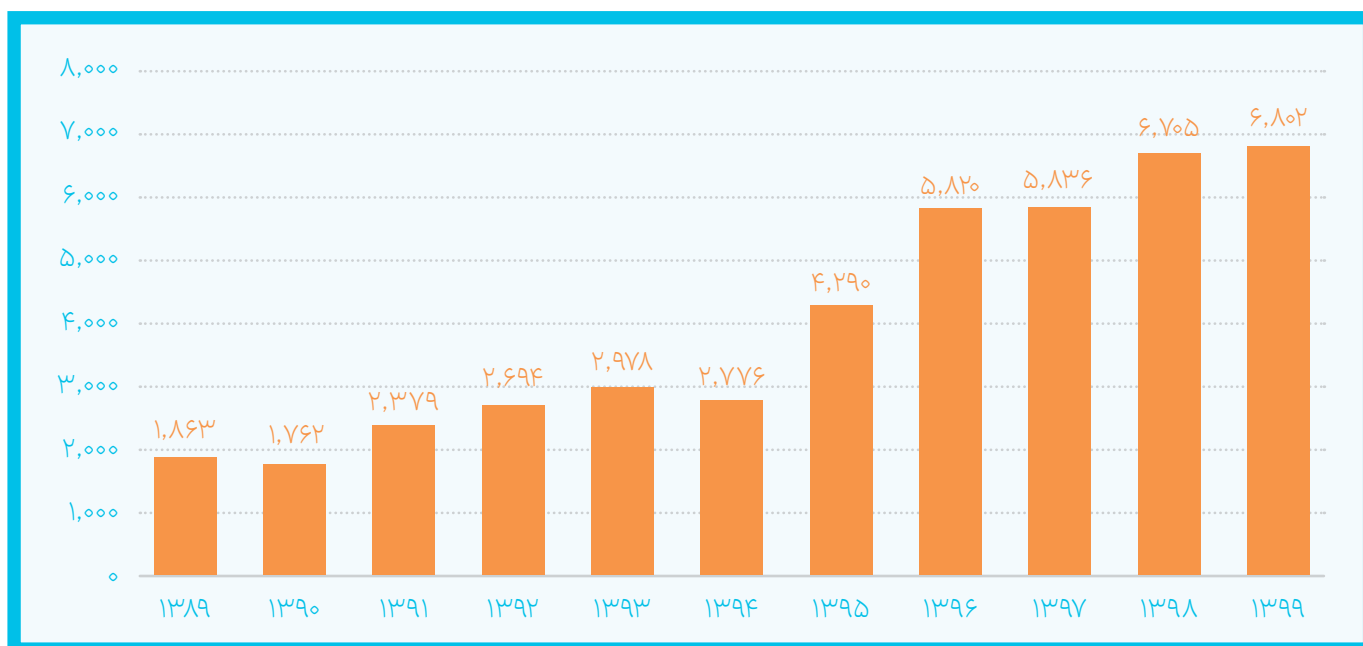
تعداد شماره های منتشر شده از مجله فناوری نانو در پیام نمای شبکه دو سیما و تعداد شرکت کنندگان در مسابقه پیامکی آن (۱۳۸۸-۱۳۹۲)

نمودار ۴-۱۴

خبرگزاری های کشور

۲-۲

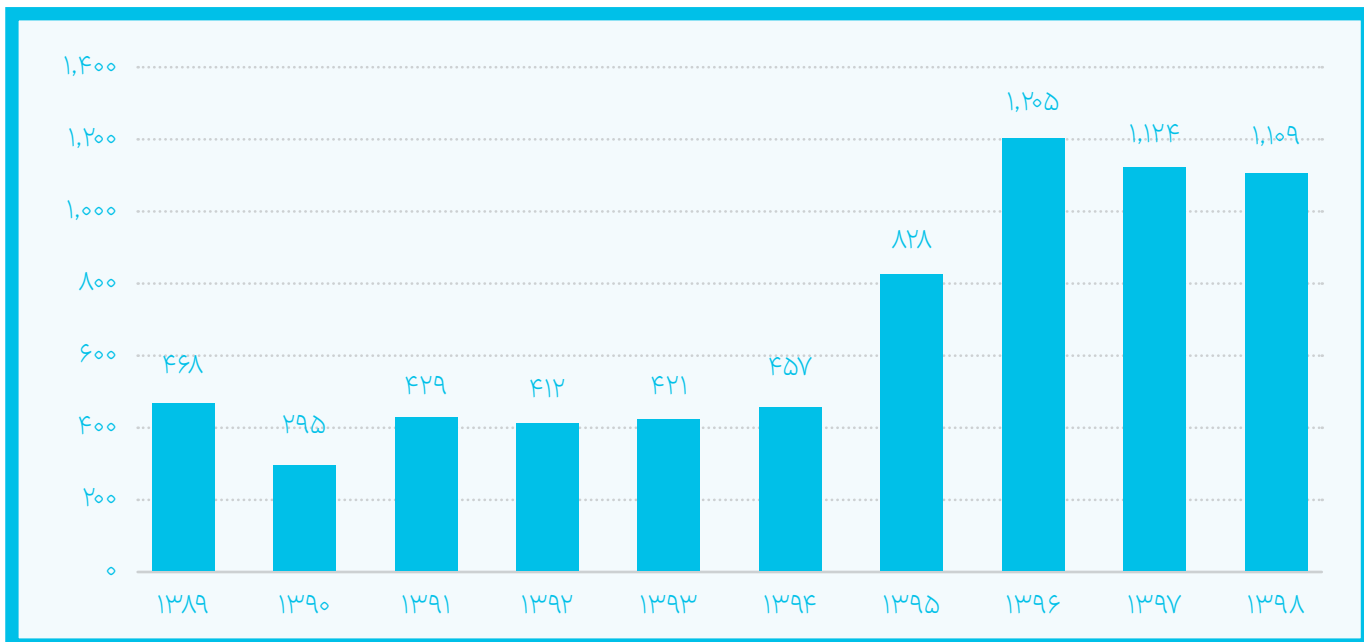
خبرگزاری های رسمی کشور با انتشار حدود ۴۴,۰۰۰ خبر و مطلب مرتبط با فناوری نانو در سال های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۹، در معرفی این فناوری و اطلاع رسانی رویدادها و محصولات مرتبط با آن در کشور نقش مهمی ایفا کرده اند. آمار سالانه انتشار مطالب در این رسانه های عمومی در نمودار ۴-۱۵ ارائه شده است.



تعداد خبرها و مطالب منتشر شده مرتبط با فناوری نانو در خبرگزاری های رسمی (۱۳۸۹-۱۳۹۹)

نمودار ۴-۱۵

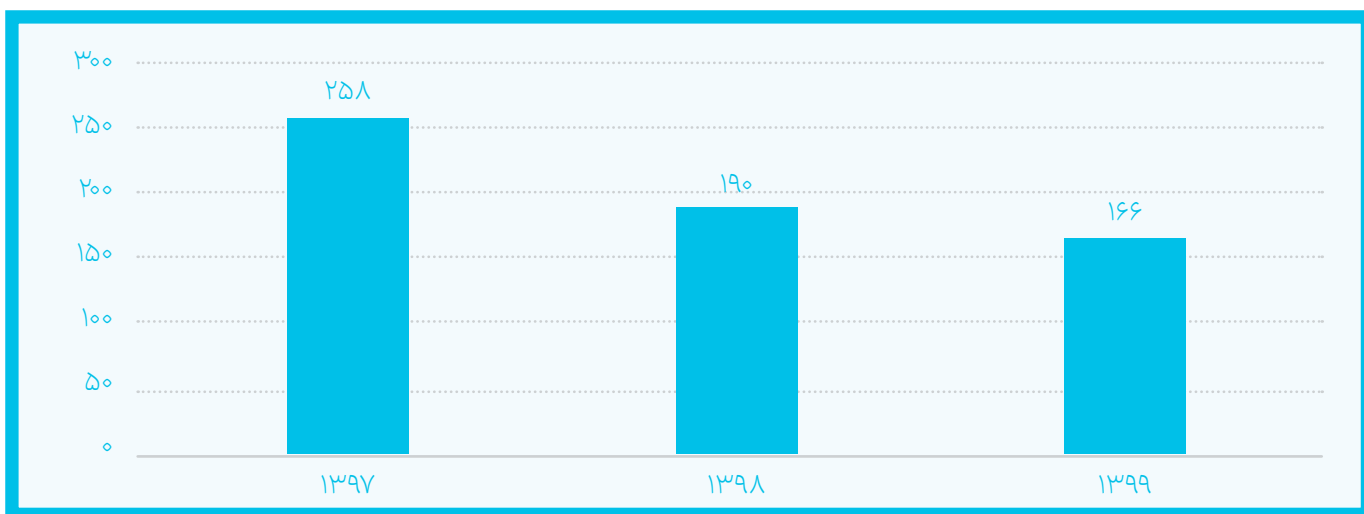
روزنامه‌ها نیز با انتشار بیش از ۷۸۰۰ خبر و مطلب مرتبط با فناوری نانو در سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۹، در معرفی این فناوری و اطلاع‌رسانی رویدادها و محصولات مرتبط با آن در کشور نقش مهمی ایفا کرده‌اند. آمار سالانه انتشار مطالب در این رسانه‌های عمومی در نمودار ۴-۱۶ ارائه شده است.



تعداد خبرها و مطالب منتشر شده مرتبط با فناوری نانو در روزنامه‌ها (۱۳۸۹-۱۳۹۹)

نمودار ۴-۱۶

به منظور بهبود همکاری با رسانه‌ها، تمامی درخواست‌ها با موضوع تقاضای محتوا یا معرفی و هماهنگی با افراد از سوی رسانه‌ها دریافت و ثبت می‌شود. از زمان شروع این برنامه در سال ۱۳۹۷ تا پایان سال ۱۳۹۹ به حدود ۶۰۰ درخواست رسانه‌ای مرتبط با فناوری نانو از سوی خبرنگاران رسانه‌های عمومی پاسخ داده شده است. تعداد درخواست‌های رسانه‌های عمومی در این زمینه در سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ در نمودار ۴-۱۷ نمایش داده شده است.



تعداد درخواست‌های رسانه‌های عمومی به منظور تأمین محتوا یا هماهنگی با افراد (۱۳۹۷-۱۳۹۹)

نمودار ۴-۱۷



۳- توان افزایی کارشناسان رسانه‌ها در حوزه فناوری نانو

صحت علمی محتوای اخبار مربوط به فناوری نانو که یکی از نکات قابل توجه در زمینه اطلاع‌رسانی در این زمینه است، مستلزم آشنایی هر چه بیشتر کارشناسان رسانه با مفاهیم کلی علم و فناوری و مفاهیم بنیادین فناوری نانو و کاربردهای آن است. از این رو ستاد نانو، علاوه بر تشکیل شبکه‌ای از مروجان رسانه‌ای در سال ۱۳۹۵، از سال ۱۳۸۷ اقدام به برگزاری دوره‌های آموزشی فناوری نانو برای کارشناسان رسانه‌ها کرده و بازدیدهایی را از مراکز تحقیقاتی و پژوهشی فناوری نانو در کشور برگزار کرده است که در ادامه به طور مختصر به آن‌ها اشاره خواهد شد.

۱-۳ شبکه مروجان رسانه‌ای فناوری نانو

۱-۳

این شبکه از سال ۱۳۹۵ با حضور بیش از ۷۰ نفر از کارشناسان رسانه‌ای مختلف با هدف آموزش و ارتقای اثرگذاری مروجان رسانه‌ای فناوری نانو تشکیل شده است. از کارکردهای این شبکه می‌توان به اشتراک اطلاعات و تجربیات افراد و بحث و تبادل نظر در خصوص ابزارها و روش‌های ترویج و اطلاع‌رسانی اشاره کرد. نمایندگانی از خبرگزاری‌ها، روزنامه‌ها و شبکه‌های رادیویی و تلویزیونی مختلف در این شبکه رسانه‌ای فعالیت دارند.

۲-۳ رویدادهای مختلف آموزشی

۲-۳

برگزاری همایش آشنایی با مفاهیم فناوری نانو

در این همایش که در سال ۱۳۸۷ با حضور کارشناسانی از خبرگزاری‌های مختلف فعال در فضای رسانه‌ای کشور برگزار شد، کارشناسان ستاد نانو به ارائه مطالبی در خصوص مفاهیم علم و فناوری و شاخص‌های ارزیابی و رتبه‌بندی کشورها در فناوری نانو پرداخته‌اند.

بازدید از مراکز تحقیقاتی و پژوهشی

برنامه بازدید از مراکز تحقیقاتی و پژوهشی در سال ۱۳۸۷ با حضور ۲۷ نفر از کارشناسان رسانه‌های مختلف، از محل پژوهشگاه صنعت نفت، برگزار شد.

مفاهیم مقدماتی فناوری نانو و آشنایی با دستاوردهای پژوهشگاه صنعت نفت در زمینه فناوری نانو از جمله مطالبی بود که در بخش اول بازدید به آن پرداخته شد و در نهایت، کارشناسان رسانه‌ها با بازدید از محل پالوت‌های تولید محصولات فناوری نانو در این پژوهشگاه، از نزدیک با این دستاوردها آشنا شدند. اکثر کارشناسان رسانه‌ها از برگزاری چنین برنامه‌هایی استقبال کرده و آن را در روند اطلاع‌رسانی صحیح مؤثر دانسته‌اند.

بازدید از شرکت‌های فناوری نانو (تور رسانه‌ای فناوری نانو)



این برنامه از سال ۱۳۹۷ تحت عنوان «برگزاری تور رسانه‌ای فناوری نانو» با هدف ارائه خدمات رسانه‌ای بهتر به شرکت‌های فناوری نانو و معرفی محصولات فناوری نانو در رسانه‌های کشور آغاز شده و پس از آن نیز ادامه پیدا کرده است. در ۲ تور برگزار شده در سال ۱۳۹۷ در شهرهای مشهد و اصفهان، خبرنگاران ۱۵ رسانه کشور از ۵ شرکت فناوری نانو در این دو شهر بازدید کرده و با این شرکت‌ها و محصولات فناوری نانو آن‌ها آشنا شدند. همچنین در تورهای برگزار شده در سال ۱۳۹۸ در استان‌های یزد و البرز نیز، خبرنگاران ۱۵ رسانه کشور و فعالان شبکه‌های اجتماعی از ۴ شرکت فناوری نانو در این دو شهر بازدید کرده و ضمن آشنایی با سازوکار شرکت‌ها به معرفی این شرکت‌ها و

محصولاتشان در رسانه‌ها پرداختند. در سال ۱۳۹۹ نیز بیش از ۴۰ نفر از فعالان شبکه‌های اجتماعی در تورهای بازدید از توانمندی‌های فناوری نانو شرکت کردند. همچنین در تورهای برگزار شده در فب نانوالکترونیک و شرکت فناوران نانومقیاس، خبرنگارانی از ۱۰ رسانه کشور و همچنین فعالان شبکه‌های اجتماعی ضمن آشنایی با سازوکار این مراکز به معرفی آن‌ها و خدمات و محصولاتشان در رسانه‌ها پرداختند.

برگزاری دوره‌های آموزشی

کارگاه «ژورنالیست علمی با محوریت فناوری نانو»، با همکاری ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و گروه دانش رادیو جوان، در سال ۱۳۸۸ برگزار شد. در این برنامه، چهار نفر از مدرسان رسانه، مباحث کلیدی در ژورنالیسم علمی را برای ۲۰ نفر از برنامه‌سازان و کارشناسان شبکه‌های مختلف صداوسیما تشریح کردند. کارشناسانی از بخش‌های مختلف ستاد نانو نیز، به تشریح جنبه‌های مختلف فناوری نانو و سیاست‌های توسعه این فناوری در ایران پرداختند. در پایان دوره، برنامه‌سازان در چهار گروه کاری، با حضور کارشناسان فناوری نانو، ساخت یک برنامه در زمینه این فناوری را با رعایت نکات علمی و هنری تمرین کردند. در سال ۱۳۹۴ یک کارگاه آموزشی چهارروزه با هدف ارتقای اخبار منتشر شده در پایگاه اینترنتی ستاد نانو و سایر رسانه‌های مرتبط برای ۳۰ نفر از خبرنگاران و کارشناسان رسانه‌ای فناوری نانو برگزار شد. در این دوره، اصول خبرنگاری علمی تدریس شد و تعدادی از خبرهای فناوری نانو به صورت کارگاهی مورد تحلیل قرار گرفت.

در سال ۱۳۹۴ کارگاه دوروزه‌ای با عنوان «دوره توان‌افزایی کارشناسان رسانه‌ای فناوری نانو» با هدف دسترسی آسان کارشناسان رسانه به معنی اصطلاحات تخصصی این فناوری، برگزار شد که در آن ۴۰ نفر از خبرنگاران و کارشناسان رسانه‌های مختلف مکتوب از جمله خبرگزاری‌ها و روزنامه‌ها و همچنین صداوسیما حضور پیدا کردند. این افراد با موضوعاتی مانند گذری بر فناوری نانو در ایران، مبانی فناوری نانو، تجربیات موفق صنعت‌گران فناوری نانو و همچنین سطوح و مراحل توسعه فناوری آشنا شدند.

در سال ۱۳۹۶، دوره آموزشی کارشناسان رسانه‌ای با هدف ارتقای توانمندی‌های کارشناسان رسانه‌ای با حضور ۳۰ نفر کارشناس از ۲۵ رسانه برگزار شد. دو مورد از محورهای اصلی این برنامه عبارت بودند از:

- کارگاه‌های آشنایی با فرایند توسعه محصولات دانش بنیان و توسعه بازارهای صادراتی؛
- کارگاه گزارش نویسی علمی.

برگزاری هم‌اندیشی رسانه‌ای

هم‌اندیشی رسانه‌ای فناوری نانو با حضور ۳۰ نفر از مدیران گروه دانش، کارشناسان شبکه‌های مختلف صداوسیما و خبرگزاری‌ها و مسئولان ستاد نانو، در سال ۱۳۸۸، با حضور دبیر ستاد نانو برگزار شد.

حاضران در این جلسه، به ارائه پیشنهادهای و انتقادهایی درباره اطلاع‌رسانی فناوری نانو در سال ۱۳۸۸ و برنامه‌های آینده پرداختند. ارائه محتوای مناسب تصویری توسط ستاد نانو، دقت و سرعت در انتشار اطلاعات فناوری نانو توسط رسانه‌ها و لزوم برقراری ارتباط بیشتر بین رسانه و ستاد نانو، از مهم‌ترین نکاتی بود که در این جلسه به آن‌ها اشاره شد. در پایان این مراسم، از جمعی از کارشناسان و مدیران شبکه‌های مختلف صداوسیما و خبرگزاری‌هایی که در سال ۱۳۸۸ بیشترین فعالیت را در زمینه اطلاع‌رسانی فناوری نانو داشتند، تقدیر شد.



۴- رصد، مستندسازی و ارزیابی مروجان رسانه‌های فناوری نانو



پس از ارزیابی که درباره عملکرد رسانه‌ها در زمینه تولید و انتشار محتوای مربوط به فناوری نانو در سال ۱۳۸۶ در جریان سومین جشنواره برترین‌های فناوری نانو صورت گرفت، در سال ۱۳۸۷ آیین‌نامه جدید ارزیابی عملکرد رسانه‌ها تدوین شد. بر اساس این آیین‌نامه، ارزیابی‌ها در دوره‌های شش‌ماهه و با توجه به مستندات ارسالی به وسیله رسانه‌ها صورت می‌گیرد. در این آیین‌نامه رسانه‌ها به چهار بخش شبکه‌های سیمای، شبکه‌های صدا، خبرگزاری‌ها و روزنامه‌ها تقسیم شده‌اند و در ارزیابی آن‌ها شاخص‌هایی مانند موضوع و صحت مطالب و نحوه ارجاع‌دهی، توجه به ارتقای سطح دانش کارکنان، نظم در ارتباط با ستاد نانو و... در نظر گرفته شده است.

همچنین در سال ۱۳۹۴ با استفاده از ظرفیت نیروی انسانی ایجاد شده در بخش رصد اخبار و مقالات پایگاه اینترنتی ستاد نانو، نهادی با عنوان «مرکز پایش فناوری» شکل گرفت. این نهاد با رصد روند توسعه فناوری نانو در حوزه‌های کلیدی و زمینه‌های اولویت‌دار، گزارش‌هایی از وضعیت این حوزه‌ها

در دنیا ارائه کرده است. این گزارش‌ها به تصمیم‌سازی برای سیاست‌گذاران و مدیران پژوهشی و صنعتی کمک کرده است. از سال ۱۳۹۴ تا پایان سال ۱۳۹۹ بیش از ۱۸۰ گزارش تهیه و تنظیم شده و برای مدیران رسانه‌های مربوطه ارسال شده است. اطلاعات مربوط به تعداد گزارش‌های تهیه شده از فعالیت رسانه‌های عمومی در این بازه زمانی در جدول ۴-۳ ارائه شده است.

گزارش‌های تحلیلی تهیه شده از فعالیت رسانه‌های عمومی کشور در زمینه فناوری نانو

جدول ۴-۳

توضیحات	تعداد گزارش‌های تحلیلی	سال
گزارش‌هایی در زمینه‌های توالی‌سنجی DNA، تشخیص و درمان دیابت، بهبود کیفیت تصاویر MRI، نقاط کوانتومی عاری از کادمیم، الماسواره‌ها، تجاری‌سازی گرافن، فناوری نانو سلولز، فناوری ویروس‌های مهندسی‌شده و همچنین ۵ گزارش از وضعیت توسعه فناوری نانو در چند کشور هدف و ۳ گزارش از محتوای منتشرشده توسط نهادهای مطالعه بازار	۱۸	۹۴
۸ شبکه تلویزیونی، ۷ شبکه رادیویی، ۷ روزنامه و ۱۰ خبرگزاری	۳۲	۹۵
۸ شبکه تلویزیونی، ۷ شبکه رادیویی، ۷ روزنامه و ۱۰ خبرگزاری	۳۲	۹۶
۸ شبکه تلویزیونی، ۷ شبکه رادیویی، ۷ روزنامه و ۱۰ خبرگزاری	۳۲	۹۷
۸ شبکه تلویزیونی، ۸ شبکه رادیویی، ۱۰ روزنامه و ۹ خبرگزاری	۳۵	۹۸
۸ شبکه تلویزیونی، ۸ شبکه رادیویی، ۱۰ روزنامه و ۹ خبرگزاری	۳۵	۹۹



در ادامه برنامه رصد، ارزیابی و رتبه‌بندی رسانه‌های عمومی، فعالیت این رسانه‌ها در زمینه ترویج فناوری نانو، از سال ۱۳۹۵ به صورت روزانه رصد و گزارش آماری و تحلیل آن به صورت هفتگی تدوین شده است. رتبه‌بندی و معرفی سالانه برترین رسانه‌ها و فعالان خبری حوزه فناوری نانو، طبق شاخص‌های ارائه شده در «آیین‌نامه ارزیابی و رتبه‌بندی رسانه‌ها» انجام شده و هر ساله در قالب «جشنواره نانو و رسانه» از رسانه‌های برتر تقدیر شده است. نتایج رتبه‌بندی این رسانه‌ها در سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۹ در جدول ۴-۴ ارائه شده است.

نتایج رتبه‌بندی فعالیت رسانه‌های عمومی کشور در زمینه ترویج فناوری نانو

جدول ۴-۴

سال	رسانه‌های برتر
۸۷	شبکه چهار سیما، شبکه رادیویی جوان و خبرگزاری ایسنا
۹۰	شبکه چهار سیما، شبکه تلویزیونی خبر، شبکه رادیویی جوان، شبکه رادیویی پیام
۹۱	شبکه تلویزیونی خبر، شبکه چهار سیما، شبکه رادیویی ایران، شبکه رادیویی جوان، روزنامه ایران و باشگاه خبرنگاران جوان
۹۶	خبرگزاری مهر و دانشجویان ایران (ایسنا) (به صورت مشترک در بخش خبرگزاری‌ها)، روزنامه جام جم، رادیو ایران، شبکه تلویزیونی خبر و روزنامه صمت
۹۷	خبرگزاری دانشجو، روزنامه فرهیختگان، رادیو ایران و شبکه تلویزیونی خبر
۹۸	شبکه پنج سیما، شبکه رادیویی جوان، روزنامه جام جم، خبرگزاری دانشجو، خبرگزاری دانشجویان ایران (ایسنا)، روزنامه صمت و پایگاه اینترنتی ساختمان آنلاین
۹۹	رسانه‌های برتر: شبکه خبر، رادیو ایران، روزنامه فرهیختگان، خبرگزاری دانشجو رسانه‌های تخصصی صنعت: فناوران نانومقیاس، کیتوتک، نانو فراز سپاهان

با ارزیابی‌های صورت گرفته و برگزاری جلسات با نخبگان عرصه رسانه در نیمه دوم سال ۱۳۹۸ مقرر شد تغییراتی در محتوا و نحوه برگزاری جشنواره نانو و رسانه ایجاد شود. بر این اساس از سال ۱۳۹۹ بازه زمانی ارسال آثار تغییر کرده و فعالان رسانه‌ای بعد از انتشار فراخوان فرصت ارسال آثار را داشته‌اند. این موضوع سبب جذب آثار بیشتر شده و در جهت‌گیری سوژه‌ها مؤثر بوده است. همچنین جهت تسهیل ارتباط‌گیری مخاطبان با جشنواره، پایگاه اینترنتی به آدرس www.nanomedia.ir با قابلیت‌های ویژه‌ای همچون رصد و ارزیابی برخط رسانه، ارسال اثر، داوری آثار به صورت برخط و... راه‌اندازی شده است. در جشنواره نانو و رسانه سال ۱۳۹۹ علاوه بر تقدیر از رسانه‌های برتر در هر گروه از رسانه‌ها، آثار برتر در «سه محور ویژه» نیز مستقل از قالب اثر، مورد تقدیر قرار گرفتند. محورهای ویژه جشنواره عبارت بودند از: ۱- فناوری نانو در زندگی مردم ۲- صادرات محصولات نانو ۳- نقد و تحلیل.



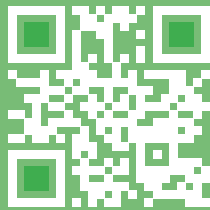
۵- الگوسازی از افراد و نهادهای مؤثر و موفق در توسعه فناوری نانو

معرفی افراد و نهادهای موفق در توسعه فناوری نانو، به عنوان یک رویکرد در همه ابزارهای رسانه‌ای ترویج فناوری نانو دنبال شده است. از جمله اقدامات صورت گرفته در این راستا عبارت‌اند از:

- اختصاص بخش ثابتی در فصلنامه فناوری نانو و کانال شبکه‌های پیام‌رسان ستاد نانو برای معرفی فعالیت‌های تحقیقاتی پژوهشگرانی که نتایج کار آن‌ها در مجلات علمی با ضریب تأثیر (Impact Factor) بالا منتشر شده است؛
- معرفی مستمر و تدریجی کارنامه افراد و نهادهای برتر فناوری نانو از جمله شرکت‌ها و محصولات برتر، محققان برتر، برگزیدگان مسابقات فناوری نانو، برگزیدگان المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو و... در رسانه‌های ستاد نانو؛
- معرفی فناوران و شرکت‌های دانش‌بنیان فناوری نانو به رسانه‌های عمومی برای انعکاس موفقیت‌های آن‌ها.

- ۱- زاهدی، حسین و رحمتی، فاطمه سادات. الف تا ی (روایتی از ورود ایران به سیاست‌گذاری فناوری نانو). تهران: بنیاد توسعه فردا، ۱۳۹۵.
- ۲- حیدری‌نژاد، زهرا. نانو + کلسیم: روایت تجارب و سیاست‌های ترویج دانش‌آموزی نانو در ایران. تهران: بنیاد توسعه فردا، ۱۳۹۷.
- ۳- مهرابی آزاد، مسعود. نگاهی به سازمان‌های فعال فناوری نانو در حوزه دانش‌آموزی در جهان. فصلنامه فناوری نانو، شماره ۲۵۶، تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۷.
- ۴- خادم، مهیار. محصولات آموزشی فناوری نانو ساخت ایران. تهران: سخنوران، ۱۳۹۸.
- ۵- ستاد نانو، واحد سیاست‌گذاری و ارزیابی. گزارش فعالیت‌های ستاد نانو در سال ۱۳۸۶ به انضمام سند تکمیلی دوم راهبرد آینده. تهران: ستاد نانو، ۱۳۸۷.
- ۶- گزارش عملکرد اجرایی سند راهبرد آینده در سال ۱۳۸۷. تهران: ستاد نانو، ۱۳۸۸.
- ۷- گزارش عملکرد اجرایی سند راهبرد آینده در سال ۱۳۸۸. تهران: ستاد نانو، ۱۳۸۹.
- ۸- گزارش عملکرد اجرایی سند راهبرد آینده در سال ۱۳۸۹. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۰.
- ۹- گزارش عملکرد اجرایی سند راهبرد آینده در سال ۱۳۹۰. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۱.
- ۱۰- گزارش عملکرد اجرایی سند راهبرد آینده در سال ۱۳۹۱. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۲.
- ۱۱- گزارش عملکرد اجرایی سند راهبرد آینده در سال ۱۳۹۲. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۳.
- ۱۲- گزارش عملکرد اجرایی سند راهبرد آینده در سال ۱۳۹۳. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۴.
- ۱۳- گزارش عملکرد اجرای «برنامه پیشرفت فناوری نانو در ایران ۱۴۰۴» در سال ۱۳۹۴. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۵.
- ۱۴- گزارش عملکرد برنامه پیشرفت فناوری نانو در ایران (سند ملی ده‌ساله دوم) در سال ۱۳۹۵. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۶.
- ۱۵- گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو در ایران در سال ۱۳۹۶. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۷.
- ۱۶- گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو در ایران در سال ۱۳۹۷. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۸.
- ۱۷- گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو در ایران در سال ۱۳۹۸. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۹.
- ۱۸- گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو در ایران در سال ۱۳۹۹. تهران: ستاد نانو، ۱۴۰۰.
- ۱۹- ستاد نانو. راهبرد آینده: راهبرد ده‌ساله توسعه فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران ۱۳۹۳-۱۳۸۴. تهران: ستاد نانو، ۱۳۸۵.
- ۲۰- سند تکمیلی راهبرد آینده: راهبرد ده‌ساله توسعه فناوری نانو ۱۳۹۳-۱۳۸۴. تهران: ستاد نانو، ۱۳۸۵.
- ۲۱- سند تکمیلی دوم راهبرد ده‌ساله توسعه فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران ۱۳۸۹-۱۳۸۷. تهران: ستاد نانو، ۱۳۸۷.
- ۲۲- سند تکمیلی سوم راهبرد ده‌ساله توسعه فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران ۱۳۹۳-۱۳۹۰. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۱.
- ۲۳- سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴. تهران: ستاد نانو، ۱۳۹۶.
- ۲۴- سرکار، سعید. حرکت دانش‌آموزی بیمه‌کننده آینده فناوری نانو در ایران است. پایگاه خبری فناوری نانو ایران. ۲۹ تیر ۱۳۹۱. <https://news.nano.ir/37636/حکمت-دانش‌آموزی-بیمه-کننده-آینده/>
- ۲۵- دستاوردهای امروز فناوری نانو مرهون فعالیت‌های ترویجی است. پایگاه خبری فناوری نانو ایران. ۲۶ بهمن ۱۳۹۲. <https://news.nano.ir/45739/دستاوردهای-امروز-فناوری-نانو-مرهون/>
- ۲۶- ملک‌افضلی، حسین. عوامل موفقیت‌ساز پیشبرد فناوری نانو در کشور. پایگاه اینترنتی الگوی پیشرفت فناوری نانو. ۲۴ مهر ۱۳۹۷. <http://olgou.nano.ir/paper/4169>

- ۲۷- طباطبائیان، سید حبیب الله. ریشه‌ها و مبانی فکری شکل‌گیری جریان مدیریت فناوری در کشور. پایگاه اینترنتی الگوی پیشرفت فناوری نانو. ۱۱ مهر ۱۳۹۷.
<http://olgou.nano.ir/paper/4366>
- ۲۸- عطاپور، مهدی. عوامل تاثیرگذار بر عکس‌العمل‌های اجتماعی نسبت به فناوری نانو: تجزیه و تحلیل نظرات ذی‌نفعان کارشناس. پایگاه اینترنتی الگوی پیشرفت فناوری نانو. ۱۵ خرداد ۱۳۹۲.
<http://olgou.nano.ir/paper/4402>
- ۲۹- احمدوند، عماد. تقویت تفکر «ما می‌توانیم»، نیاز به «شناکردن خلاف جهت آب» دارد. پایگاه اینترنتی الگوی پیشرفت فناوری نانو. ۱۷ دی ۱۳۹۸.
<http://olgou.nano.ir/paper/4352>
- ۳۰- سرکار، سعید. اسکلنت فناوری نانو در ایران دچار پوکی استخوان نخواهد شد. پایگاه خبری فناوری نانو. ۴ بهمن ۱۳۹۱.
<https://news.nano.ir/41783/اسکلنت-فناوری-نانو-در-ایران-دچار-پوکی>
- ۳۱- سلطانی، علی محمد. هدف اصلی از ترویج نانو یادگیری است نه آموزش. پایگاه خبری فناوری نانو ایران. ۱۷ مهر ۱۳۹۱.
<https://news.nano.ir/41369/هدف-اصلی-از-ترویج-نانو-یادگیری-است-نه>
- ۳۲- بهرام محمدیان، محی‌الدین. فناوری نانو در آموزش و پرورش نهادینه می‌شود. پایگاه خبری فناوری نانو ایران. ۲۴ آبان ۱۳۸۸.
<https://news.nano.ir/33132/فناوری-نانو-در-آموزش-و-پرورش-نهادینه>
- ۳۳- مؤید، فاطمه. چالش‌های آموزش علوم و فناوری نانو. پایگاه اینترنتی الگوی پیشرفت فناوری نانو. ۱۵ مرداد ۱۳۸۸.
<http://olgou.nano.ir/paper/4466>
- ۳۴- باشگاه نانو برای تجربه دنیای نانو (۱). پایگاه خبری فناوری نانو ایران. ۱ فروردین ۱۳۸۸.
<https://news.nano.ir/32258/باشگاه-نانو-برای-تجربه-دنیای-نانو-1>
- ۳۵- درباره ما. پایگاه اینترنتی باشگاه نانو.
https://nanoclub.ir/about_us
- ۳۶- شبکه آزمایشگاهی توانا. پایگاه اینترنتی باشگاه نانو.
<https://nanoclub.ir/tavana>
- ۳۷- معرفی کانون. پایگاه اینترنتی کانون برگزیدگان باشگاه نانو.
<http://nanoclubelites.ir/معرفی-کانون/>
- ۳۸- مرادی، محمدامین. پیشگامی ایران در برگزاری المپیاد نانو. پایگاه اینترنتی الگوی پیشرفت فناوری نانو. ۱ اردیبهشت ۱۳۸۹.
<http://olgou.nano.ir/paper/4355>
- ۳۹- المپیاد نانو. پایگاه اینترنتی باشگاه نانو.
<http://nanoclubelites.ir/المپیاد-نانو/>
- ۴۰- المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو مورد تأیید بنیاد نخبگان قرار گرفت. پایگاه خبری فناوری نانو ایران. ۱۴ آبان ۱۳۹۶.
<https://news.nano.ir/60621/المپیاد-دانش-آموزی-علوم-و-فناوری-نانو/>
- ۴۱- شبکه آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو افتتاح شد. پایگاه خبری فناوری نانو ایران. ۱۵ آذر ۱۳۹۳.
<https://news.nano.ir/47950/شبکه-آزمایشگاه‌های-دانش-آموزی>
- ۴۲- کتاب آزمایش‌های ساده نانو. پایگاه اینترنتی بنیاد توسعه فردا.
<http://farda.ir/fagano-ساده-آزمایش‌های-کتاب-۱۲۸-انتشارات/>
- ۴۳- احمدوند، عماد. شبکه اطلاع‌رسانی فناوری نانو. پایگاه اینترنتی الگوی پیشرفت فناوری نانو. ۱ شهریور ۱۳۸۸.
<https://olgou.nano.ir/paper/4465>
- ۴۴- بازتاب تحولات علمی و صنعتی نانو در ماهنامه فناوری نانو. پایگاه خبری فناوری نانو ایران. ۷ مرداد ۱۳۹۴.
<https://news.nano.ir/50081/بازتاب-تحولات-علمی-و-صنعتی-نانو-در/>
- ۴۵- معرفی نقش رسانه‌ها در پیشرفت ایران در فناوری نانو. پایگاه خبری فناوری نانو ایران. ۱۱ بهمن ۱۳۹۳.
<https://news.nano.ir/48358/معرفی-نقش-رسانه‌ها-در-پیشرفت-ایران-در/>



 www.nano.ir

